МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ МЭРИИ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска «Образовательный центр — гимназия № 6 «Горностай»

Принято
Решением педагогического совета

Протокол № 1 от 29.08.2023

Утверждаю
Директор
Путинцева Ирина Германовна
Подписано цифровой подписью: Путинцева Ирина Германовна
Дата: 2023.10.23 19:08:41 +07'00'
Приказ № 85 от 29.08.2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Соревновательная робототехника» (для 2 – 4 класса)

Направленность: Техническая

Возраст обучающихся: 8-10 лет

Авторы:
Адодина Светлана Петровна,
учитель информатики и робототехники

Новосибирск – 2023

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Соревновательная робототехника» реализуемая в рамках деятельности центра цифрового образования детей «IT-куб» ОЦ «Горностай», позволяет углубить и расширить общеинтеллектуальное и техническое развитие ребенка в образовательных областях «Математика и информатика».

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

− ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

− Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

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

− Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

− 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 углубленное изучение робототехники, создание роботов и проектов для решения задач приближенных к практическому применению и для участия в робототехнических соревнованиях различных уровней.

Уровень общеобразовательной программы: углубленный.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы

Робототехника - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства и современного общества. Она опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Актуальность программы обусловлена повсеместным распространением использования роботов в различных сферах жизнедеятельности человека. Роботы сегодня не диковинка, они незаменимые помощники людей.

Благодаря современным конструкторам и средам программирования, возрастная планка начала обучения в данном направлении сильно снижается. Чем раньше удается увлечь ребенка конструированием и программированием, тем более комплексными и глубокими будут его знания в будущем, что поможет детям создавать собственные содержательные и значимые проекты.

Создание собственных проектов и моделей является мощным мотивирующим фактором освоения предмета. Проектная деятельность развивает творческое мышление, позволяет закрепить конструкторские и инженерные навыки, углубить знания и умения в области программирования электронных механических устройств.

Актуальность программы обусловлена расширением возможностей ребенка в сфере проектирования и программирования роботов.

Данная программа является продолжением первой ступени - программы «Образовательная робототехника». Она ориентирована на детей, успешно прошедших обучение на первой ступени, которые хотят создавать собственные проекты и участвовать в соревнованиях.

Отличительные особенности и новизна программы

Отличительной особенностью программы является практическое деятельностно-ориентированное обучение, направленное на самостоятельный поиск решения творческих задач. Основу программы составляет работа над творческим проектом (индивидуальным или групповым). Каждое занятие включает в себя постановку и обсуждение задачи, особенностей конструкции и программирования. На втором этапе дети занимаются непосредственно сборкой LEGO-робота. Как правило, ученики работают в парах, но возможна индивидуальная или групповая работа.

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.

Данная программа направлена на разработку и создание собственных проектов решение конструкторских и творческих задач. Для создания творческих проектов детям необходимо на практике применять полученные во время обучения на предыдущих курсах знания по конструированию и программированию электронных механических устройств, самостоятельно искать решения поставленной задачи.

Этому способствует использование современных средств обучения – образовательных робототехнических конструкторов на платформе LEGO.

Легкость сборки, возможность быстрого программирования на основе интуитивно понятного ПО, умная электроника, различные датчики - позволяют создавать различные по вариативности и сложности модели проектных работ, повышают мотивацию и интерес к конструированию и программированию простейших роботов.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся в возрасте 8-10 лет, успешно прошедших обучение на первой ступени (программа «Образовательная робототехника»), которые хотят создавать собственные проекты и участвовать в соревнованиях. **Объем и срок освоения программы**

Объём программы 136 часов.

Продолжительность – учебный год.

Форма обучения: очная

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Длительность и количество занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час равен 45 минутам). Общий объём 136 часов. Состав группы обучающихся – постоянный.

Количество обучающихся в одной группе: 6-8 человек.

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель обеспечение дальнейшего развития инженерных компетенций учащихся, развитие навыков проектирования и программирования роботов на уровне создания собственных творческих проектов.

Задачи

Предметные:

- формировать мотивацию к конструированию и программированию сложных механизмов;
- научить решать конструкторские и творческие задачи при создании собственных проектов на базе образовательных робототехнических конструкторов LEGO MINATORMS EV3 и LEGO WeDo
- добиваться высокого качества изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);
- развить интерес к технике, конструированию, программированию;
- уверенно программировать с использованием ПО среды WeDo, Scratch, «Лаборатория EV3», Классрум.

Метапредметные:

- развить алгоритмическое мышление, аналитические и логические компетенции;
- 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:

- формировать целеустремленность, настойчивость, самостоятельность;
- развивать воображение, логическое мышление, наблюдательность, креативность;
- применять элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;
- формировать умение контролировать свои действия и соотносить их с поставленными целями и действиями других участников, работающих в паре, в группе.

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Название раздела, темы	**Содержание учебного материала и практические работы, самостоятельная работа учащихся**	**Целевая установка**	**Количество часов**
Модуль 1. Введение в соревновательную робототехнику			
Знакомство с правилами	Правила техники безопасности на занятиях. Соревновательная робототехника, виды и регламенты соревнований. Сборка сложной модели робота	Мотивация детей к созданию собственных моделей и участию в соревнованиях	2
Модуль 2. Отработка основных квалификационных навыков и умений			
2.1. Сумо роботов	Регламент сумо роботов, нахождение объекта. Построение модели. Минисоревнования.	Поиск наилучшего конструкционного решения	6
2.2 Проезд точных расстояний и поворотов на заданный угол	Длина окружности. Расчет числа оборотов, градусов. Построение модели, программирование.	Отработка навыков программирования	8
Кегельринг	Регламенты соревнований Кегельринг и кегельринг-квадро. Построение модели, программирование.	Отработка навыков программирования	10
Движение робота по линии	Релейный регулятор, Пропорциональный регулятор, ПД-регулятор. Построение модели, программирование.	Отработка навыков программирования	12
Определение перекрестков	Отработка навыков работы с датчиками, программирование робота.	Отработка навыков программирования	8

Возврат робота на линию	Отработка навыков работы с датчиками, программирование робота.	Отработка навыков программирования	6
Минисоревнования	Проектирование и программирование робота под поставленную соревновательную задачу. Соревнования роботов на лучший результат прохождения дистанции и выполнения поставленных задач	Мотивация к участию в соревнованиях	6
Модуль 3. Шагающие роботы			
Шагающие роботы. Принципы работы	Принципы работы шагающих механизмов. Преимущества и недостатки различных конструкций. Создание и программирование собственных моделей.	Поиск оригинальных конструкционных решений	8
Многоборье шагающих роботов	Регламент соревнований. Соревнование шагающих роботов, включающее соревновательные дисциплины: перетягивание каната, перемещение груза, сумо шагающих роботов.	Отработка навыков перепрофилирования робота под конкретную задачу (изменение конструкции) и отработка навыков программирования.	6
Модуль 4. Захватывающие устройства. Перевозка грузов			
Захватывающие устройства. Перевозка грузов	Регламент соревнований. Анализ известных сборок захватывающих устройств. Создание собственных моделей.	Поиск оригинальных конструкционных решений	8
Захватывающие устройства. Перевозка грузов	Программирование и усовершенствование работы созданных моделей.	Отработка навыков программирования	6
Модуль 5. Проектная деятельность			
Проектная деятельность	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	Мотивация к созданию собственных моделей и участию в соревнованиях	30

Проектная деятельность	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	Подготовка роботов к участию в конкурсах и соревнованиях	20
Всего			**136**

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные:

• формирование мотивации к конструированию и программированию сложных механизмов;

• умение решать конструкторские и творческие задачи при создании собственных проектов на базе образовательного робототехнического конструктора LEGO MINATORMS EV3;

• высокое качество изготовленных моделей (добротность, надежность, привлекательность);

• развитие интереса к технике, конструированию, программированию.

• уверенное использование программного обеспечения для решения практических задач.

Метапредметные:

• творческая и познавательная активность на занятиях, экспериментальная исследовательская деятельность, критичность мышления;

• формирование умения видеть проблему, составлять план своей деятельности, осуществлять действия по реализации плана, результат деятельности соотносить с целью, доказывать, защищать свои идеи, оценивать результаты своей работы.

Личностные:

• формирование целеустремленности, настойчивости, самостоятельности;

• развитие воображение, логическое мышление, наблюдательность, креативность;

• проявляет элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;

• формирование ответственности и умения работать в команде.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Соревновательная робототехника

Период обучения 1 год, 2 раза в неделю по 2 академических часа

Модуль 1. Введение в соревновательную робототехнику

№ п/п	Тема занятия	*Кол-во часов*	*Тип занятия*
1.	Правила техники безопасности на занятиях. Соревновательная робототехника, виды и регламенты соревнований. Сборка сложной модели робота	**2**	**КЗ**

Модуль 2. Отработка основных квалификационных навыков и умений

№ п/п	Тема занятия	*Кол-во часов*	*Тип занятия*
2.	Регламент сумо роботов, нахождение объекта. Построение модели.	**2**	**КЗ**
3.	Сумо роботов. Построение модели.	**2**	**КЗ**
4.	Сумо роботов. Минисоревнования.	**2**	**П**
5.	Проезд точных расстояний и поворотов на заданный угол. Длина окружности. Расчет числа оборотов, градусов.	**2**	**КЗ**
6.	Проезд точных расстояний и поворотов на заданный угол. Длина окружности. Расчет числа оборотов, градусов.	**2**	**П**
7.	Проезд точных расстояний и поворотов на заданный угол. Построение модели, программирование модели	**2**	**П**
8.	Проезд точных расстояний и поворотов на заданный угол. Усовершенствование модели. Программирование модели.	**2**	**П**
9.	Регламенты соревнований Кегельринг и кегельринг-квадро. Построение модели.	**2**	**КЗ**
10.	Кегельринг. Построение модели.	**2**	**П**
11.	Кегельринг. Построение модели. Программирование.	**2**	**П**
12.	Кегельринг. Построение модели. Программирование.	**2**	**П**
13.	Кегельринг. Построение модели. Программирование.	**2**	**П**
14.	Движение робота по линии. Релейный регулятор, Пропорциональный-регулятор. Построение модели.	**2**	**КЗ**
15.	Движение робота по линии. Релейный регулятор, Пропорциональный-регулятор. Построение модели.	**2**	**П**
16.	Движение робота по линии. Пропорциональный-регулятор. Программирование.	**2**	**П**
17.	Движение робота по линии. ПД-регулятор. Программирование.	**2**	**КЗ**
18.	Движение робота по линии. ПД-регулятор. Усовершенствование модели. Программирование.	**2**	**П**
19.	Движение робота по линии. ПД-регулятор. Программирование. Минисоревнования.	**2**	**П**

20.	Определение перекрестков. Отработка навыков работы с датчиками, программирование робота.	**2**	**КЗ**
21.	Определение перекрестков. Отработка навыков работы с датчиками, программирование робота.	**2**	**П**
22.	Определение перекрестков. Отработка навыков работы с датчиками, программирование робота.	**2**	**П**
23.	Определение перекрестков. Отработка навыков работы с датчиками, программирование робота. Минисоревнования.	**2**	**П**
24.	Возврат робота на линию. Отработка навыков работы с датчиками, программирование робота.	**2**	**КЗ**
25.	Возврат робота на линию. Отработка навыков работы с датчиками, программирование робота.	**2**	**П**
26.	Возврат робота на линию. Отработка навыков работы с датчиками, программирование робота. Минисоревнования.	**2**	**П**
27.	Проектирование и программирование робота под поставленную соревновательную задачу.	**2**	**П**
28.	Программирование робота под поставленную соревновательную задачу. Тестовые заезды.	**2**	**П**
29.	Соревнования роботов на лучший результат прохождения дистанции и выполнения поставленных задач	**2**	**П**

Модуль 3. Шагающие роботы

№ п/п	**Тема занятия**	***Кол-во часов***	***Тип занятия***
30.	Принципы работы шагающих механизмов. Анализ работы различных конструкций роботов, выявление достоинств и недостатков.	**2**	**КЗ**
31.	Построение собственной модели шагающего робота.	**2**	**П**
32.	Доработка и программирование шагающего робота.	**2**	**П**
33.	Доработка и программирование шагающего робота.	**2**	**П**
34.	Регламент соревнований «Многоборье шагающих роботов» Доработка конструкций роботов под каждый вид соревнования.	**2**	**КЗ**
35.	Программирование робота. Тестовые заезды.	**2**	**П**
36.	Соревнования «Многоборье шагающих роботов	**2**	**П**

Модуль 4. Захватывающие устройства. Перевозка грузов

№ п/п	**Тема занятия**	***Кол-во часов***	***Тип занятия***
37.	Регламент соревнований. Принципы конструкций захватывающих устройств.	**2**	**КЗ**
38.	Построение и анализ известных сборок захватывающих устройств.	**2**	**П**
39.	Создание и программирование собственных моделей захватывающих устройств.	**2**	**П**

40.	Доработка и программирование собственных моделей захватывающих устройств.	**2**	**П**
41.	Программирование и усовершенствование работы созданных моделей.	**2**	**П**
42.	Программирование и усовершенствование работы созданных моделей.	**2**	**П**
43.	Программирование и усовершенствование работы созданных моделей.	**2**	**П**

Модуль 5. Проектная деятельность

№ п/п	**Тема занятия**	***Кол-во часов***	***Тип занятия***
44.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
45.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
46.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
47.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
48.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
49.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
50.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
51.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
52.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
53.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
54.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
55.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
56.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
57.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
58.	Проектирование роботов по собственному замыслу для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
59.	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
60.	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**

61.	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
62.	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
63.	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
64.	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
65.	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
66.	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
67.	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**
68.	Программирование сконструированных роботов для решения конкурсных и соревновательных задач.	**2**	**ПР**

Календарный учебный график заполнен с помощью условных обозначений:

КЗ – комбинированные занятия, сочетающие элементы теории и практики;

П - практическое занятие;

ПР – проектная работа.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Учебное помещение:

Кабинет робототехники или компьютерный класс с доступом в Интернет, столы, стулья, конструкторы.

Материально-техническое обеспечение:

Компьютер преподавателя, проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с программным обеспечением, с минимальными системными требованиями (процессор i3 или аналог, 4 Гб оперативной памяти), планшеты.

экран, проектор;

Робототехнические наборы LEGO Education WeDo и WeDo 2.0, на группу из 8 обучающихся:

1	Базовый набор LEGO WeDo 2.0 45300	4 шт.
2	Базовый набор MINDSTORMS EV3 LEGO Education 45544	4 шт.
3	Ресурсный набор MINDSTORMS EV3 45560	4 шт.
4	Датчик цвета EV3 (дополнительный)	4 шт.
5	Ультразвуковой датчик EV3 (дополнительнвй)	2 шт
6	Зарядное устройство LEGO Education	4 шт.
7	Компьютеры или ноутбуки с установленным ПО «Лаборатория EV3» и Классрум, WeDo 2.0	8 шт.
8	Зарядное устройство для аккумуляторов АА	1 шт.
9	Комплект соревновательных полей	1 шт.

Информационное обеспечение:

Руководство пользователя Lego Minstorms EV3 education и и Классрум, WeDo 2.0

Сайты робототехнических соревнований:

Word Robot Olimpiad - https://wro-association.org/;

Робофинист - https://robofinist.ru/;

Робофест - https://www.robofest.ru/;

Городские соревнования по робототехнике - http://xn--90aaubktbngge.xn--p1ai/

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы оценки уровня достижений обучающихся.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы: наблюдение, опрос; выполнение практических заданий.

При оценке качества обучения учитывается полнота, прочность усвоения учащимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Формы фиксации образовательных результатов:

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются: пакет промежуточных творческих заданий, выполненных обучающимися; минисоревнования; участие в соревнованиях по робототехнике.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

модели роботов, собранные по индивидуальному проекту; минисоревнования, участие в соревнованиях по робототехнике.

Формы подведения итогов реализации программы:

педагогическое наблюдение;

педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий; активность обучающихся на занятиях.

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценивание развития учащихся проводится на основе следующего перечня компетенций:

технические: инженерно-пространственное конструкторское, алгоритмическое и логическое мышление **Гибкие:** творческое мышление, умение работать в коллективе, эффективная коммуникация, контроль эмоционально-волевой сферы.

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

на каждом занятии: выполнение практических заданий, самоконтроль ученика; выполнение поставленных задач, взаимоконтроль учеников, минисоревнования.

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, применяя все ранее изученные алгоритмические конструкции.

Критерии оценивания выполнения практических заданий:

Оцениваемый результат	**Минимальный уровень**	**Средний уровень**	**Высокий уровень**
Способность конструировать модель с заданными характеристиками.	Обучающиеся способны повторить сборку по схеме.	Обучающиеся способны осуществить сборку по схеме с внесением собственных изменений.	Обучающиеся могут создать или модифицировать конструкцию по собственному замыслу.
Способность удерживать учебную задачу, создавать алгоритмы решения задач творческого или поискового характера.	Обучающиеся способны удерживать задачу, создавать алгоритмы решения, при поддержке преподавателя.	Обучающиеся могут самостоятельно удерживать задачу и создавать алгоритмы ее решения.	Обучающиеся могут самостоятельно ставить задачу и создавать алгоритмы ее решения.
Владение навыков алгоритмического мышления, создание алгоритмов	Обучающиеся способны повторить алгоритмическую конструкцию по образцу при помощи преподавателя	Обучающиеся способны самостоятельно определить нужную алгоритмическую конструкцию для решения практической задачи, но делают ошибки	Обучающиеся способны самостоятельно задать алгоритмическую конструкцию для решения практической задачи
Навыки программирования	Обучающийся может с только с помощью преподавателя запрограммировать робота	Обучающийся способен описать, запрограммировать робота самостоятельно, делает ошибки и сам исправляет их.	Обучающийся может уверенно запрограммировать робота.
Способность анализировать и просчитывать результат своих действий, находить нестандартные решения.	Обучающиеся не способны в полной мере анализировать и просчитывать результат своих действий, решения стандартны.	Обучающиеся способны анализировать и просчитывать результат своих действий, иногда применяют нестандартные решения.	Обучающиеся способны самостоятельно анализировать и просчитывать результат своих действий, умеют находить нестандартные решения.

Умение строить модели по собственному замыслу	Строит модели по шаблону, схеме	При поддержке педагога может внести оригинальные конструкционные решения	Уверенно придумывает и конструирует модели по собственному замыслу

Оценка самостоятельных заданий осуществляется по критериям, за каждый из которых начисляются баллы.

Критерии:

1) соответствие решения заданию (0-3 балла);
2) творческий подход (0-4 баллов);
3) сложность решенных заданий (0-6 баллов);
4) качество алгоритмов (0-10 баллов); 5) отсутствие ошибок (0-6 баллов);

Баллы суммируются, и на основании этого делается заключение об уровне сложности и успешности выполненных заданий.

Общая сумма:

14 баллов и меньше – низкий уровень освоения программы; 15- 23 баллов – базовый уровень освоения программы;

24 – 30 баллов – высокий уровень освоения программы. Результаты итогового контроля заносятся в таблицу (приложение 1).

2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве методов обучения используются словесный, наглядный, практический, проблемный, проектные методы.

В качестве методов воспитания по программе используются упражнение, убеждение, мотивация, поощрение.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

индивидуальная; групповая.

Формы организации учебного занятия: теоретические; практические занятия; творческая, проектная деятельность.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. Закон РФ «Об образовании».
2. Сайт LEGO Education, https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3 — разработки производителя конструктора Lego EV3 Mindstorms.
3. Robot-help.ru Помощь начинающим робототехникам https://robot-help.ru/ - 25.03.2021
4. Андрианов П. Н. Техническое творчество учащихся. Пособие для учителей и руководителей кружков, М. – 1986. https://sheba.spb.ru/shkola/teh-tvor-1986.htm - 25.03.2021
5. Бичева И.Б. Китов А.Г. Теоретические аспекты развития инженерной культуры обучающихся.

– Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3 https://scienceeducation.ru/ru/article/view?id=18692 - 25.03.2021

6. Васильев М.В. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робот», http://dop.edu.ru/article/160/dopolnitelnaya-obscheobrazovatelnayaobscherazvivayuschayaprogramma-robot - 25.03.2021

7. Вязов С.М., Калягина О.Ю, Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 132 с.

8. 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.

9. Интеллектуальные мобильные роботы (электронный ресурс) http://imobot.ru - 25.03.2021

10. 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.

11. Лаборатория «Робототехника» http://robofob.ru/ - 25.03.2021

12. Лейбова Т. М. Дополнительная общеобразовательная программа «МКР». http://dop.edu.ru/article/156/dopolnitelnaya-obscheobrazovatelnayaobscherazvivayuschayaprogramma-modelirovanie-konstruirovanie 39 - 25.03.2021

13. Молодежников А. П. Дополнительная общеобразовательная программа «Образовательная робототехника». http://dop.edu.ru/article/158/dopolnitelnayaobscheobrazovatelnaya-programmaobrazovatelnaya-robototekhnika - 25.03.2021

14. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» http://edurobots.ru/ - 25.03.2021

15. Овсяницкий Д.Н., Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий А.Д. Курс конструирования на базе платформы LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3. - М.: «Перо», 2019, 352с.

16. Практическая робототехника (электронный ресурс) http://www.roboclub.ru - 25.03.2021 17. Филипппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 179 с.

18. Фисенко Е. А., Дронова Н. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа лаборатории начального технического моделирования «Юный техник». http://dop.edu.ru/article/13945/dopolnitelnaya-obscheobrazovatelnayaobscherazvivayuschayaprogramma-laboratorii-nachalnogo - 25.03.2021

Литература для детей

1. Исогава Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство/ Йошихито Исогава; (пер. с анг. О.В. Обручева). – Москва: Издательство «Э», 2017. – 232с.: ил.

Приложение 1

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

1) соответствие решения заданию (0-3 балла);
2) творческий подход (0-4 балла);
3) сложность примененных технических решений (0-6 баллов);
4) сложность программирования (0-10 баллов);
5) отсутствие ошибок (0-6 баллов);

№ п/п ФИО	**соответствие решения заданию (0-3 балла)**	**творческий подход (0-4 балла)**	**сложность примененных технических решений (0-6 баллов)**	**сложность программирования (0-10 баллов)**	**отсутствие ошибок (0-6 баллов)**
1.					
2.					
12.					