

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Коврова
«Средняя общеобразовательная школа № 8 имени Героя Советского Союза
Фёдора Герасимовича Конькова»

РАССМОТРЕНО
на заседании МО
классных руководителей
протокол 1 от 04.09.2024

ПРИНЯТО
решением
педагогического совета
протокол №9 от 29.08.2024г

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
№11 от 04.09.2024

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Занимательная робототехника»**

уровень программы - базовый

для обучающихся 11-14 лет

Количество часов 72 часов в год; в неделю 2 часа, срок реализации программы -1 год

Составитель:

Леонтьева Маргарита Юрьевна,
учитель технологии

Высшая квалификационная
категория

г. Ковров, 2024 г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Занимательная Робототехника» базового уровня имеет техническую направленность.

Актуальность.

Актуальность данной программы опирается на необходимость формирования и развития у подрастающего поколения россиян технического мышления, воспитании будущих инженерных кадров. Для этого необходимо создавать условия для включения учащихся в исследовательскую и проектную деятельность, изучения ими естественных, физико-математических и технических наук.

Нормативно-правовая база программы:

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

Основные документы в сфере дополнительного образования детей:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Письмо Министерства образования РФ от 18 июня 2003 г. № 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей»;
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
4. Приказ Министерства Просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
5. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г №678-р "Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года"
6. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
8. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11);
9. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

10. Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 18.08.2017 № 09-1672 «Методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности, разработанные в рамках реализации приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» Институтом образования ФГАУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» совместно с ФГБОУ ВО «Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина»;
11. Распоряжение Администрации Владимирской области от 02 августа 2022 года № 735-р «Об утверждении Плана работы и целевых показателей Концепции развития дополнительного образования детей во Владимирской области до 2030 года».

Нормативно-правовое обеспечение внедрения целевой модели развития дополнительного образования на федеральном уровне:

1. Паспорт Национального проекта «Успех каждого ребенка» Федерального проекта «Образование»;
2. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (с изменениями и дополнениями);
3. Письмо Минобрнауки России от 03.07.2018 № 09-953 «О направлении информации» (вместе с «Основными требованиями к внедрению системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в субъектах Российской Федерации для реализации мероприятий по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в рамках государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»);
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 15 апреля 2019 г. № 170 «Об утверждении методики расчета показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием»;
5. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
6. Письмо Минфина России от 6 августа 2019 г. № 12-02-39/59180 «О порядке и условиях финансового обеспечения дополнительного образования детей в негосударственных образовательных организациях»;
7. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации № Р-136 от 17 декабря 2019 г. «Об утверждении методических рекомендаций по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка»

национального проекта «Образование», и признании утратившим силу распоряжения Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. №Р-21 «Об утверждении рекомендуемого перечня средств обучения для создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей»;

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 6 марта 2020 г. № 84 «О внесении изменений в методику расчета показателя национального проекта «Образование» «Доля детей в возрасте от 5 до 18 лет, охваченных дополнительным образованием»;
9. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации МР-81/02-вн от 28.06.2019, утвержденные заместителем министра просвещения РФ М.Н. Раковой, по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме;
10. Письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций 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»;
11. Письмо Министерства просвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ-976-04 «Методические рекомендации по реализации курсов, программ воспитания и дополнительных программ с использованием дистанционных образовательных технологий»;
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02.02.2021 № 38 "О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей"
13. Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национального проекта "Образование"

Нормативно-правовое обеспечение внедрения целевой модели развития дополнительного образования во Владимирской области:

1. Паспорт регионального проекта «Успех каждого ребенка»;
2. Распоряжение Администрации Владимирской области от 09 апреля 2020 № 270-р «О введении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Владимирской области»;
3. Распоряжение Администрации Владимирской области от 20 апреля 2020 № 310-р «О создании Регионального модельного центра дополнительного образования детей Владимирской области»;
4. Распоряжение Департамента образования администрации Владимирской области от 28 апреля 2020 № 470 «Об исполнении распоряжения администрации Владимирской области от 20.04.2020 № 310-р»;
5. Распоряжение Администрации Владимирской области от 18 мая 2020 № 396-р «О создании Межведомственного совета по внедрению и реализации Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей во Владимирской области»;

6. Распоряжение Администрации Владимирской области от 28 апреля 2020 № 475 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей во Владимирской области»;
7. Распоряжение Департамента образования администрации Владимирской области от 14 марта 2020 «Об утверждении медиаплана информационного сопровождения внедрения целевой модели развития системы дополнительного образования детей Владимирской области в 2020 году»;
8. Постановление Администрации Владимирской области от 09.06.2020 №365 "Об утверждении Концепции персонифицированного дополнительного образования детей на территории Владимирской области".
9. Распоряжение Департамента образования Владимирской области от 30 июня 2020 № 717 «Об исполнении постановления администрации Владимирской области от 09.06.2020 № 365»
10. Приказ управления образования № 284 от 6 июля 2020 г. «О реализации распоряжения департамента образования администрации Владимирской области от 30.06.2020 г. № 717 «Об исполнении постановления администрации Владимирской области от 09.06.2020 г. № 365»;
11. Постановление администрации г. Коврова № 1009 от 15.06.2020 г. «Об утверждении программы ПФДО детей в г. Коврове»;
12. Устав МБОУ СОШ №8 г.Коврова.

Новизна программы .Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

Отличительные особенности.

Содержание программы предполагает создание конструкторских проектов: манипуляторы с несколькими степенями свободы, модели с сенсорными устройствами, которые осуществляют сбор и анализ информации об изменениях окружающего пространства (обнаруживать препятствия, выполнять маневры) функционирующие автономно в процессе выполнения практико-ориентированной задачи.

Мощным инструментом, дающим стимул к изучению робототехники, является годовой цикл соревнований по робототехнике. Принимая участие в соревнованиях, учащиеся могут на практике применить полученные знания и навыки, расширить их, поделиться опытом с учащимися других учебных заведений из разных мест.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что занятия **робототехникой** дают необычайно сильный толчок к развитию обучающихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

Адресат программы – учащиеся в возрасте 11-14 лет, желающие совершенствовать свои знания в области робототехнике.

Наполняемость в группах определяется соответствующими нормативными актами, действующими в текущем учебном году. По возможности группы формируются одновозрастные, но допускается и разновозрастной состав групп. Количество детей в группе определяется нормами СанПиН.

Срок реализации. Программа рассчитана на один год обучения объемом 72 часа. Занятия проводятся один раз в неделю по два часа каждое. Форма обучения по программе – очная.

Основными формами являются занятия (теоретические, практические, комбинированные) и др. Реализация программы направлена на формирование и развитие творческих способностей детей и/или удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья за рамками основного образования.

Количество обучающихся в группе – 15 человек

1.2. Цели и задачи программы.

Цель программы: создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей

Задачи:

Личностные:

- воспитать коммуникативных качеств посредством творческого общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;
- воспитать трудолюбие, аккуратность, ответственное отношение к осуществляемой деятельности;
- формировать уважительное отношения к труду;

Метапредметные:

- умение сопоставлять и подбирать информацию из различных источников (словари, энциклопедии, электронные диски, Интернет источники);
- умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания; умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы, аккуратность; умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля.
- освоить конструктивные особенности и основные приемы конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования LEGO Education SPIKE Prime;

Предметные:

- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования LEGO Education SPIKE Prime;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу,

- научить разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов

В ходе реализации программы предполагается достижение следующих результатов:

1.3. Содержание программы.

Учебно-тематический план

| № п/п | Тема | Кол-во часов | | | Форма аттестации/контроля |
|-------|---------------------|--------------|--------|----------|---------------------------|
| | | всего | теория | практика | |
| 1. | Вводное занятие | 2 | 1 | 1 | Тестирование |
| 2. | Робо Суммо | 10 | 2 | 8 | Контрольные заезды |
| 3. | Робо Гонка по линии | 12 | 3 | 9 | Контрольные заезды |
| 4. | Робо Счётчик | 12 | 2 | 10 | Контрольные заезды |
| 5. | Робот Строитель | 12 | 4 | 8 | Контрольные заезды |
| 6. | Робот Кладовщик | 12 | 2 | 10 | Контрольные заезды |
| 7. | Робот шахматист | 10 | 2 | 8 | Контрольные заезды |
| 8. | Итоговое занятие | 2 | 0 | 2 | Тестирование |
| | Итого | 72 | 14 | 58 | |

Содержание учебного плана.

Тема №1. Вводное занятие

Правила поведения в кабинете. Первичный инструктаж по технике безопасности работы на компьютере и по пожарной безопасности. Организационные моменты.

Практическая работа. Сборка базовых конструкций. Тест по робототехнике.

Тема №2. Робо Суммо

Требования к конструкции робота Робо Суммо. Повторение принципа работы датчика цвета. Повторение правил составления программы для распознавания цвета. Повторение принципа работы ультразвукового датчика

Практическая работа. Сборка конструкции в соответствии с требованиями регламента соревнований. Составление программы для езды по линии с двумя датчиками. Оптимизация конструкции робота, без изменения габаритных размеров, определение месторасположения ультразвукового датчика.

Корректировка программы запуска робота.

Тема № 3. Робо Гонка по линии

Требования к конструкции робота Робо Гонка по линии Алгоритм прохождения перекрестков, подсчет перекрестков. Алгоритм движения по линии с инверсией цвета.

Инверсная линия. Вариант ее прохождения. Прохождение прерывистой линии. Практическая работа. Разработка стратегии. Сборка конструкции в соответствии с задачей. Составление программы для подсчета перекрестков. Составление программы для движения по линии с инверсией цвета.

Объединение двух составных частей программы для прохождения траектории.
Оптимизация программы

Тема №4 Робо Счётчик

Требования к конструкции робота Робо Гонка по линии Алгоритм прохождения перекрестков, подсчет перекрестков. Алгоритм движения по линии с инверсией цвета. Система подсчета цилиндров и вывода информации на экран после прохождения траектории.

Практическая работа. Разработка стратегии выполнения задания. Сборка конструкции робота в соответствии с регламентом разработка поворотного механизма для датчика цвета. Составление программы для езды по линии. Добавления в программу распознавания и подсчет цилиндров.

Корректировка программы для четкого выполнения задания.
Оптимизации программы по скорости выполнения.

Тема №5 Робот Строитель

Требования к конструкции робота Робот Строитель представляет из себя мобильный робототехнический комплекс с программой для движения по линии по двум датчикам. Виды и принцип действия манипуляторов для захвата предмета. Детали манипулятора. Захватное устройство. Редуктор червячный, Алгоритмы для их работы. Манипуляторы с двумя и тремя степенями свободы.

Практическая работа. Разработка стратегии выполнения задания. Сборка конструкции и манипулятора в соответствии с поставленной задачей. Составление программы для езды по линии. Добавления в программу блока работы манипулятора и захватного устройства.

Корректировка программы для четкого выполнения задания.
Оптимизации программы по скорости выполнения.

Тема №6 Робот Кладовщик

Требования к конструкции робота «Шагающий робот». Виды шагающих роботов. Знакомство с массивами данных. Запоминания карты местности, и меток, перевоз груза в нужный цветовой маркер. Захватное устройство, езда по линии по двум датчикам.

Практическая работа. Разработка стратегии выполнения задания. Подбор конструкции. Сборка конструкции в соответствии с поставленной задачей. Составление программы для езды по линии и захватного устройство. Оптимизация программы.

Тема №7 Робот шахматист

Требования к конструкции робота Робот шахматист. Считывания цветового кода, как цели указания для хода шахматными фигурами.

Практическая работа. Сборка конструкции в соответствии с требованиями соревнований. Разработка стратегии выполнения задания. Составление программы для выполнения задания. Оптимизация программы под конкретные условия. Корректировка программы.

Тема №8 Итоговое занятие

Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступления на конкурсах и соревнованиях. Профориентационная беседа.

Практическая работа. Тестирования.

1.4 Планируемые результаты.

личностные результаты:

- развить готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
- проявление трудолюбия, ответственности по отношению к осуществляемой деятельности;
- проявление целеустремленности и настойчивости в достижении целей.

метапредметные результаты:

- уметь организовать рабочее место и содержать конструктор в порядке, соблюдать технику безопасности; уметь работать с различными источниками информации;
- уметь самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
- проявлять гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
- уметь проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

предметные результаты:

- знать основную элементную базу (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики)
- знать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;
- уметь использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- владеть основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime;
- уметь собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Календарный учебный график

| № п/п | Год обучения | Дата начала обучения | Дата окончания обучения | Всего учебных недель | Количество учебных дней | Объем учебных часов | Режим работы |
|-------|--------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|--|
| 1 | первый | 01.09.2024 | 31.05.2025 | 36 | 36 | 72 | один раз в неделю по академическому часу |

С целью определения результативности обучения по программе применяются следующие виды контроля:

- входной – на первом занятии при поступлении на обучение;
- текущий – после изучения одной или нескольких тем;
- итоговый – по окончании обучения по программе.

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса, тестирования.

Текущий контроль осуществляется в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, участия в соревнованиях.

Критериями оцениваются правильные ответы на вопросы, успешное выступление на соревнованиях. Результаты учащихся оцениваются по трехбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Подведение итогов может проводиться в вариативных формах:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний в форме тестов;
- устный опрос;
- реализация проектов;
- участие в соревнованиях;
- оценка выполненных проектов

Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение.

занятия проводятся в учебном кабинете, с использованием компьютера, мультимедийного проектора.

Характеристика помещения: светлое, с хорошим освещением, в соответствии с СП 2.4.3648-20 «санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28, площадью 50 кв.м.

2. Оборудование: столы, стулья, ТСО.

2.1. Для реализации программы необходимо:

- Наборы конструктора LEGO MINDSTORMS EV3
- Аккумуляторные батареи 1,2V
- Зарядное устройство для аккумуляторов
- Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3
- Программное обеспечение для проектной деятельности (Microsoft Office)
- Компьютеры.
- Системное программное обеспечение (Windows)
- Тренировочные поля (основание поля – ламинированное ДСП, препятствия: горка, коробки, стенки, изолента черная, изолента красная, оргстекло, сетка, банки и др.)

Информационное обеспечение:

-Аудио-, видео, фотоматериалы, интернет источники.

Организационно-педагогические средства (учебно-программная документация: образовательная программа, дидактические материалы).
Материалы сайта <https://education.lego.com/ru-ru/lesson>

2.3 Форма аттестации освоения программы «Занимательная Робототехника»

Форма подведения итогов реализации программы – игры, соревнования, конкурсы, выставки.

По итогу прохождения программы, учащиеся представляют портфолио с протоколом участия их в соревнованиях.

Для родителей, обучающихся по окончании курса проводится выставка и открытое занятие с демонстрацией полученных детьми навыков.

Контроль предполагает выявление уровня освоения учебного материала при изучении, как отдельных разделов, так и всей программы в целом.

2.4 Оценочные материалы.

Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводится собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

2.5. Методические материалы

При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающие, технология дистанционного обучения.

Групповые технологии – обучение проходит в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом.

Технология проектного обучения - ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

Технология дистанционного обучения - это способ обучения на расстоянии. Она позволяет решать задачи формирования информационно-коммуникационной культуры учащихся. Её особенность в том, что у детей есть возможность получать знания самостоятельно. Благодаря современным информационным технологиям, учащиеся и педагог могут использовать различные информационные ресурсы.

Данные технологии применяются в случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной обстановке в образовательной организации, районе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования.

Педагог обеспечивает регулярную дистанционную связь с учащимися и родителями (законными представителями) для информирования о ходе реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, расписанием занятий, графиком

проведения текущего контроля и итогового контроля. Для родителей (законных представителей) учащихся разрабатываются инструкции/памятки о реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с указанием:

- адресов электронных ресурсов, с помощью которых организовано обучение;
- логин и пароль электронной образовательной платформы (при необходимости);
- режим и расписание дистанционных занятий;
- формы контроля освоения программы;
- средства оперативной связи с педагогом.

Образовательная деятельность организовывается в соответствии с расписанием, Занятие с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения включают:

- разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием;
- online-занятие, online-консультация;
- фрагменты и материалы доступных образовательных интернет-ресурсов;
- инструкции по выполнению практических заданий;
- дидактические материалы/ технологические карты;
- контрольные задания.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, перед учащимися обозначаются правила работы и взаимодействия. В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции выполнения заданий.

Для проведения занятий используются следующие способы:

- проведение занятий в режиме онлайн;
- размещение презентаций и текстовых документов в сети Интернет;
- проведение практических занятий: видеозапись мастер-класса педагога, видеозапись выполненной работы учащимися.

On-line консультации проводятся педагогом с помощью электронной почты.

Здоровьесберегающие технологии. Важное значение в проведении занятий имеет организация динамических пауз. Введение этих упражнений в процесс занятия обеспечивает своевременное снятие физической усталости и оживление работоспособности детей. Количество таких пауз (физкультминутки) в течение занятия зависит от возраста детей, от сложности изучаемого материала, от состояния работоспособности. Занятия строятся с учетом индивидуальных и возрастных особенностей, степени подготовленности, имеющихся знаний и навыков.

Учебное занятие - основной элемент образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

Теоретическая часть проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения *практических работ* происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов.

2.6 Список используемой литературы.

Литература, рекомендуемая для педагога

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства [Текст] / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.

2. Злаказов, А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие [Текст] / А.С. Злаказов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011, – 120 с., ил.

3. Макаров, И.М., Толчеев, Ю.И. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И.М. Макаров, Ю.И. Толчеев – М., 2003. – 349с.

4. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / В.Н. Халамов – Челябинск. Взгляд, 2011. – 96с., ил.

5. Юревич, Е.И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. и доп. [Текст] / Е.И. Юревич – СПб.: БХВ – Петербург, 2015. – 416 с., ил.

Литература, рекомендованная для учащихся.

1. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов– СПб.: Наука, 2010. – 263 с., ил.

2. Фу, К., Гансалес, Ф., Лик, К. Робототехника. Перевод с англ [Текст] / К. Фу, Ф. Гансалес, К. Лик – М. Мир; 2011. – 624 с., ил.

3. Шахинпур, М. Курс робототехники. Перевод с англ. [Текст] / М. Шахинпур– М.: Мир, 2011. – 527 с., ил.