**Управление образования администрации**
**Павловского муниципального района Нижегородской области**

**Муниципальное бюджетное учреждение**
**дополнительного образования**
**Дом детского творчества г. Ворсма**

Подписан цифровой подписью: Ионова Людмила Федоровна
DN: OU=директор, O=МБУ ДО ДДТ г. Ворсма, CN=Ионова Людмила Федоровна, E=ddtvorsma@yandex.ru
Основание: Я подтверждаю этот документ
Дата: 2023.11.13 09:49:55+03'00'

Рассмотрена и принята на
Заседании педагогического совета МБУ
ДО ДДТ г.Ворсма
Протокол от 01.09.2023 г. № 4

Утверждаю
Директор МБУ ДО ДДТ г.Ворсма
_____Л.Ф. Ионова
«___»_____2023 г.

# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «Первый шаг в робототехнику»

**Возраст учащихся: 9-15 лет**
**Срок реализации – 1 год**

Автор-составитель:
Ионов Александр Анатольевич,
педагог дополнительного образования

**г. Ворсма, 2023 г**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный художник» разработана в соответствии с Федеральным Законом от 29.12.2012 г. №273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629; с целью реализации на создаваемых новых местах дополнительного образования детей в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

XXI век – век глобальной информатизации общества и стремительного развития робототехники. Приоритетным направлением движения научно-технического прогресса и развития высоких технологий является робототехника. Широкое внедрение робототехники в производство и быт делают необходимым для человека любой специальности овладения минимумом знаний об устройстве и действии различных электронных приборов и навыками пользования ими. Без робототехники цивилизованному человеку в будущем не обойтись.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первый шаг в робототехнику» имеет **техническую направленность**.

**Новизна** программы заключается в том, реализация программы позволяет учащимся получить начальные знания и навыки, необходимые для дальнейшего развития творческих способностей в области робототехники.

Программа **актуальна** тем, что привлечение детей к техническому творчеству является одним из путей удовлетворения их личностных потребностей, стимулирования стремления развить индивидуальные способности, расширения области знаний, решения личностных проблем общения с ровесниками, содержательная и здоровая организация свободного времени, формирование основных компетенций, которые требует современное общество.

Занятия робототехникой готовят детей к самостоятельному конструированию, изготовлению и усовершенствованию роботизированных устройств, расширяют кругозор учащихся, готовят их к дальнейшей деятельности в области изучения робототехники.

**Отличительные особенности программы.** Программа разработана на основе индивидуально-ориентированного обучения конструкторско-технологического направления, поскольку предполагает работу детей по собственному замыслу и проекту. Такая постановка обучения позволяет расширить индивидуальное поле деятельности каждого ребенка, усилить его проектно-технологический уклон, одновременно ненавязчиво, направляя этот процесс в нужное русло.

Как показывает практика, теоретические знания и практические навыки, приобретенные учащимися значительно крепче, глубже и разнообразней, чем предусмотрены программой. Объясняется это тем, что любимое занятие побуждает детей самостоятельно дорабатывать дома, пользоваться дополнительной литературой, развивает стремление к новым схемным и конструктивным решениям. Поддерживают детскую инициативу и практические работы, которые занимают большую часть времени обучения.

Значительная часть времени в программе отведена изучению и работе с компьютерными программами, которые можно эффективно использовать для конструирования роботов. Это дает возможность идти в ногу с современными информационными технологиями обучения, еще больше совершенствовать практические знания и навыки работы с компьютерами.

В программу включены сведения о микроэлектронике, как основе современного приоритетного направления развития производства микропроцессорных средств электроники.

**Адресат программы:** дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первый шаг в робототехнику» рассчитана на широкий возрастной диапазон учащихся 9-15 лет, т.к. занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту.

Организация работы с продуктами LEGO Education Mindstorms базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, ребята «работают вместе» - в команде. При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров, но и программистов

**Объем и срок реализации программы, режим занятий.**

Программа рассчитана на один год обучения.

***Объем учебных часов***:

Один год обучения – 144 часа, продолжительность занятий в учебную неделю 4 часа. Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 занятия по 45 минут с перерывом 10 минут.

Учебный год начинается 1 сентября и заканчивается 31 мая.

**Основной формой обучения** является учебное занятие. Формы проведения учебных занятий – групповая.

Формы организации учебной деятельности: занятие-лекция, занятие-беседа; занятие-соревнование; занятие-тренировка; занятие-выставка; занятие-моделирование; занятие-конструирование.

**Описание методов проведения занятий**

1. Наглядные методы обучения: наблюдение; показ, исполнение педагогом; демонстрация моделей; показ иллюстраций; работа по образцу.

2. Словесные методы обучения: беседа; рассказ; лекция, консультация.

3. Практические методы обучения: учебно-тренировочные упражнения; решение творческих задач.

**Цель программы:** формирование компетенций учащихся в робототехнике через систему групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

**Задачи:**

***Предметные:***

- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании робототехнических устройств,
- научить учащихся выполнять сборку, конструирование и программирование простейших роботов и робототехнических устройств,
- развить у учащихся интерес к техническому творчеству.

***Метапредметные:***

- развить у учащихся креативность, гибкость и самостоятельность мышления,
- развить у учащихся конструкторско-изобретательских навыки.

***Личностные:***

- развить у учащихся самостоятельность в принятии и воплощении технических решений
- развить у учащихся коммуникативные навыки,
- сформировать у учащихся навыки коллективной работы.

**Планируемые результаты**

***(Требования к образовательным результатам учащихся)***

Образовательный процесс по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе технической направленности «Первый шаг в робототехнику» позволяет добиться следующих ***результатов***:

***Предметные:***

- учащиеся ознакомлены с комплексом базовых технологий, применяемых при создании робототехнических устройств,
- учащиеся умеют выполнять сборку, конструирование и программирование простейших роботов и робототехнических устройств,
- у учащихся развит интерес к техническому творчеству, в частности к робототехнике.

***Метапредметные:***

- у учащихся развиты креативность, гибкость и самостоятельность мышления
- у учащихся развит конструкторско-изобретательских навыки;

***Личностные:***

- у учащихся развиты самостоятельность в принятии и воплощении технических решений
- у учащихся развиты коммуникативные навыки, у учащихся сформированы навыки коллективной работы.

**Учебный план**

| № | Курс | Всего часов | В том числе | | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Теория | Практика | |
| 1 | 1 год обучения | **144** | 26 | 118 | Зачет |
| **Итого** | | **144** | 26 | 118 | |

**Календарный учебный график**
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы рисунка и живописи»**
**на 2023-2024 учебный год**

Комплектование групп проводится с 1 по 15 сентября 2023 года.

Продолжительность учебного года составляет 36 учебных недель. Учебные занятия в МБУ ДО ДДТ г. Ворсма начинаются с 01 сентября 2023 г. и заканчиваются 31 мая 2024 г.

Учебные занятия проводятся во 2-ю смену (с 13.00 до 20.00 часов). Продолжительность занятий составляет 1 учебный час (академический час) в МБУ ДО ДДТ г. Ворсма - 45 минут

Каникулы: зимние каникулы с 30.12.2023 года по 08.01.2024 г.; летние каникулы с 01.06.2024 г. по 31.08.2024 г.

В каникулярное время занятия в объединениях не проводятся. Во время каникул учащиеся могут принимать участие в мероприятиях в соответствии с планами воспитательной работы педагогов дополнительного образования, а также в работе лагеря с дневным пребыванием детей и проекте «Дворовая практика».

| Год обучения | сентябрь | | | | | октябрь | | | | | ноябрь | | | | | декабрь | | | | | январь | | | | | февраль | | | | | март | | | | | апрель | | | | | май | | | | | июнь | июль | август | Всего учебных недель/ часов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 01.09-04.09 | 05.09-11.09 | 12.09-18.09 | 19.09-25.09 | 26.09-02.10 | 03.10-09.10 | 10.10-16.10 | 17.10-23.10 | 24.10-30.10 | 31.10-06.11 | 07.11-13.11 | 14.11-20.11 | 21.11-27.11 | 28.11-04.12 | 05.12-11.12 | 12.12-18.12 | 19.12-25.12 | 26.12-01.01 | 02.01-08.01 | 09.01-15.01 | 16.01-22.01 | 23.01-29.01 | 30.01-05.02 | 06.02-12.02 | 13.02-19.02 | 20.02-26.02 | 27.02-05.03 | 06.03-12.03 | 13.03-19.03 | 20.03-26.03 | 27.03-02.04 | 03.04-09.04 | 10.04-16.04 | 17.04-23.04 | 24.04-30.04 | 01.05-07.05 | 08.05-14.05 | 15.05-21.05 | 22.05-28.05 | 29.05-31.05 | 01.06-30.06 | 01.07-31.07 | 01.08-31.08 | |
| **1 группа** | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 / 2 | | | | 36/144 |

**Условные обозначения:**

Промежуточная аттестация – Каникулярный период –

Ведение занятий по расписанию – Проведение занятий не предусмотрено расписанием –

## Содержание программы

1. **Введение в робототехнику**
    1. Понятие «робот»
    2. Виды роботов
    3. Из чего состоят Лего-роботы: микропроцессор, сервомоторы, датчики
    4. Понятие модели и моделирования
    5. Понятия «Алгоритм», «Исполнитель алгоритма», «Система команд исполнителя»
    6. Среда программирования, основные блоки
    7. Запись программы и запуск на выполнение
2. **Линейные алгоритмы**
    1. Понятие линейного алгоритма
    2. Сборка моделей Лего-роботов по инструкции
    3. Программирование движения вперед
    4. Расчет количества оборотов колеса в зависимости от расстояния. Расчет длины окружности
    5. Программирование движения по кругу через задание мощности сервомоторов.
    6. Поворот на 90  и 180 градусов. Расчет угла поворота. Программирование поворота.
3. **Циклы**
    1. Понятие циклического алгоритма, алгоритмическая конструкция «Цикл»
    2. Применение циклов при решении задач на движение
    3. Сборка более сложных роботов по инструкции
    4. Программирование движения робота по замкнутой траектории
4. **Ветвление**
    1. Понятие ветвления. Алгоритмическая конструкция «Ветвление»
    2. Датчик касания. Решение задач на движение с использованием датчика касания
    3. Датчик расстояния. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния
    4. Датчик звука. Решение задач на движение с использованием датчика звука
    5. Датчик цвета. Решение задач с использованием датчика цвета
    6. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием разных видов датчиков.
5. **Подготовка к соревнованиям**
    1. Правила проведения соревнований
    2. Движение робота по заданной траектории. Правила соревнований.

3. Кегельринг – правила.
4. Робот-сортировщик. Создание лего-робота, сортирующего шары синего и красного цвета по корзинам.
5. Производственный участок. Создание лего-робота, моделирующего работу станка
6. Создание виртуального лего-робота, соответствующего поставленной задаче
7. Работа над собственной моделью. Конструирование, программирование

**6. Промежуточная аттестация.**

**Зачет -** Выполнение задания по конструированию модели.

**Рабочая программа**
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первый шаг в робототехнику»**

| № | Разделы, темы программы | Содержание разделов, тем | | Количество часов | | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Теоретическая часть | Практическая часть | Теория | Практика | |
| **1** | **Введение в робототехнику** | Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок | Что такое роботы Конструкторы Lego Mindstorms NXT. Конструирование и программирование | **4** | **4** | |
| 2 | **Линейные алгоритмы. Решение задач на движение** | Сборка робота - «пятиминутки» Прямолинейное движение вперед и назад. Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния. Поворот на 90 градусов Движение по кругу | Конструирование и программирование. Прямолинейное движение вперед и назад. Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния. Поворот на 90 градусов Движение по кругу | **4** | **24** | **Тест** |
| 3 | **Циклические алгоритмы** | Циклы. Использование циклов. | Сборка трехколесного робота Решение задач на движение с использованием циклов. | **6** | **36** | **Опрос** |
| 4 | **Ветвление** | Ветвление. Датчики. Виды датчиков и их назначение | Сборка более сложных моделей. Датчики Датчик касания Датчик расстояния Датчик звука | **8** | **36** | **Тест** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Датчик цвета | | | |
| 5 | **Подготовка к соревнованиям** | Виды соревнований. Правила проведения соревнований. | Траектории<br>Разбор заданий предыдущих соревнований<br>Создание собственного робота. | **4** | **16** | **Результат участия в соревнованиях** |
| 6 | **Промежуточная аттестация** | **-** | *Выполнение задания по конструированию модели.* | | **2** | **Зачет** |
| **ИТОГО** | | | | **26** | **118** | **144** |

## Методические и оценочные материалы

Основное содержание подведения итогов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первый шаг в робототехнику» — это выявление соответствия реальных результатов образовательного процесса планируемым результатам реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Задачи подведения итогов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

- определение уровня образовательной подготовки учащихся в конкретном виде деятельности;
- анализ полноты реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (как по годам обучения, так и целом);
- соотнесение прогнозируемых и реальных результатов работы;
- выявление уровня освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы учащимися;
- оказание помощи педагогу в распознании причин, способствующих или препятствующих полноценной реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы;
- создание условий для внесения необходимых корректив в ход и содержание образовательного процесса.

Подведение итогов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы учащихся строится на принципах:

- учета индивидуальных и возрастных особенностей детей;
- свободы выбора педагогом методов и форм проведения и оценки результатов;
- обоснованности критериев оценки результатов.

Выявление уровня освоения программы и ее результативности предполагает проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация — это установление уровня достижения образовательных результатов освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Первый шаг в робототехнику» по итогам окончания каждого модуля программы.

Промежуточная аттестация предназначена для отслеживания динамики обученности учащихся, коррекции деятельности педагога и учащихся для улучшения результатов.

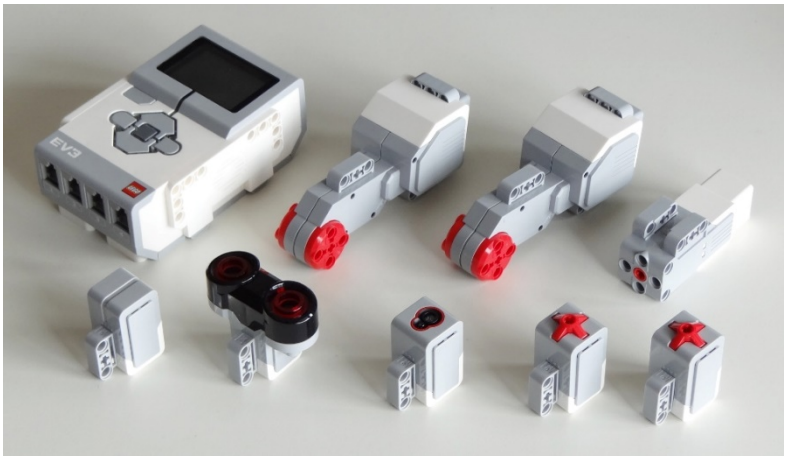
Форма проведения - зачет.

**Оценочные материалы, используемые**
**в рамках промежуточной аттестации**

Зачет состоит из двух частей: практической и теоретической.

**Теоретическая часть:** учащемуся предлагается назвать детали конструктора, способы соединения этих деталей.

Примеры деталей:



Критерии оценки:

*Высокий* – учащийся правильно называет все детали, а также все способы их соединения.

*Средний* – учащийся путается в названиях деталей и способах их соединений

*Допустимый* – учащийся затрудняется в названии деталей и способах их соединений.

**Практическая часть:** защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы учащихся).

Критерии оценки:

- конструкция робота и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

***Допустимый*** *1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.*

***Средний*** *6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.*

***Высокий*** *10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.*

**1. Техничность выполнения:**

*Высокий уровень* – технически грамотно совмещены узлы модели, работа аккуратна, устойчива.

*Средний уровень* - технически грамотно совмещены узлы модели, работа неаккуратна, неустойчива.

*Допустимый уровень* – узлы соединения деталей в конструкции соединены неверно, работа неаккуратна, неустойчива.

**2. Оригинальность и дизайн конструкции:**

*Высокий уровень* – работа отличается индивидуальностью. Соблюдается единый стиль оформления.

*Средний уровень* – недостаточна выражена собственная позиция; работа похожа на другие работы.

*Допустимый уровень* – учащийся копирует модели из источников.

**3. Защита проектной (творческой) работы:**

*Высокий уровень*–хорошо владеет теоретическими сведениями, применяет при рассказе термины; в полном объеме раскрывает идею и ход конструирования модели; аргументировано отвечает на вопросы.

*Средний уровень* - в полном объеме раскрывает идею и ход конструирования модели; владеет теоретическими сведениями, путается в терминах; не полно отвечает на вопросы.

*Допустимый уровень* – не полностью раскрывает идею и ход конструирования модели; при рассказе не использует терминологию; не полно отвечает на вопросы.

**Методическое обеспечение программы**

| № | Тема | Формы занятий | Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия) | Материально-техническое обеспечение/дидактический материал | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Введение в робототехнику** | Теоретическое и занятие | Словесный метод: рассказ, беседа<br>Иллюстративный метод: показ презентации<br>Наглядный метод: демонстрация готовых моделей. | Специальная литература<br>Инструкции по ТБ<br>Модели, наглядные пособия.<br>Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы. | |
| 2 | **Линейные алгоритмы. Решение задач на движение** | Теоретическое и практическое занятие | Словесный метод: рассказ, беседа<br>Иллюстративный метод: показ презентации<br>Практический метод: схемы. | Специальная литература<br>Наглядные пособия<br>Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы, ноутбуки | |
| 3 | **Циклические алгоритмы** | Теоретическое и практическое занятие | Словесный метод: рассказ, беседа | Специальная литература<br>Наглядные пособия<br>Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы, ноутбуки | |
| 4 | **Ветвление** | Теоретическое и практическое занятие | Иллюстративный метод: показ презентации | Специальная литература<br>Наглядные пособия<br>Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы, ноутбуки | |
| 5 | **Подготовка к соревнованиям** | Теоретическое и практическое занятие | Иллюстративный метод: показ презентации | Специальная литература<br>Наглядные пособия<br>Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы, ноутбуки, поля | |
| 6 | **Промежуточная аттестация** | Практическое занятие | Иллюстративный метод: показ презентации<br>Наглядный метод: демонстрация готовых моделей. | Модели, наглядные пособия. | |

**Условия реализации программы**

**Кадровое обеспечение.**

Занятия проводит педагог дополнительного образования по данной направленности с соответствующим образованием.

**Материально-техническое обеспечение программы**

1. Набор для конструирования подвижных механизмов.
2. Набор для конструирования робототехники начального уровня.
3. Электромотор тип 1.
4. Набор для конструирования автотранспортных моделей.
5. Набор для конструирования моделей и узлов.
6. Набор для конструирования моделей и узлов (основы механики).
7. Набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии).
8. Набор для конструирования моделей и узлов (пневматика).
9. Аккумуляторная батарея.
10. Электромотор тип 2.
11. Датчик измерения расстояния.
12. Набор для изучения программирования на языке JavaScript.
13. Комплект полей.
14. Системы хранения.
15. Стол для сборки роботов.
16. Интерактивная панель 75"
17. Доска магнитно-маркерная поворотная двусторонняя
18. Шкаф-стеллаж для хранения оборудования
19. Стол ученический двухместный
20. Стул ученический мобильный
21. Ноутбук
22. МФУ формата А3

**Принципы организации занятий**

Организация работы с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, учащиеся с лёгкостью усваивают знания из технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

***Формы проведения занятий***

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников.

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают»

новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

## Список литературы

**Нормативно-правовые акты:**

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. №273 –ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629
4. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28
5. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2
6. Устав МБУ ДО ДДТ г.Ворсма
7. Локальные акты МБУ ДО ДДТ г.Ворсма

**Литература для педагога**


1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2012 г.
2. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3 (2018) Добриборщ Д.Э., Артемов К.А., Чепинский С.А., Бобцов А.А.
3. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3: учебное пособие, 2016 г.
4. ПервоРобот LEGO® WeDoTM - книга для учителя (Электронный ресурс)
5. Учебные проекты WeDo - Комплект заданий Lego (2009585)
6. Овсяницкий Д.Н. Курс конструирования на базе платформы Lego Mindstorms EV3/ Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2019. – 352 с.
7. Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие/ Обл. центр информ. и мат.-техн. обесп. ОУ Чел. обл. – Челябинск, 2012, - 192 с.
8. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии/ Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2019. – 168 с.
9. Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132 с. Изд-е второе, стереотипное


**Литература для учащихся**


1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2013. – 319 с.: ил. ISBN 978-5-02-038-200-8
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/Д.Г.Копосов. -2-е изд.-М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.- 288с
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов - 2-е изд.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014- 88 с.

4. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт – диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, - 177 с., илл.
5. Проекты в начальной школе: 1-4 классы. Методическое пособие / Н.В. Матвеева, Г.И. Долгова.
6. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л. П. Перфильева, Т. В. Трапезникова, Е. Л. Шаульская, Ю. А. Выдрина; под рук. В. Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской области» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011.

**Электронные образовательные ресурсы**

1. http://russos.livejournal.com/817254.html
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный http://robotcs.ru/.
3. RoboWiki: https://robo-wiki.ru/
4. Официальный сайт LEGO: https://education.lego.com/ru-ru/