

Министерство образования и науки Самарской области
Юго-западное управление министерства образования и науки Самарской области
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя
общеобразовательная школа №13 городского округа Чапаевск Самарской области

Утверждено
Директор школы
_____ /Воронкова В.К./
Приказ №44/2 -од от «14» июня 2023 г.

Рассмотрено
на заседании методического объединения
протокол № 5 от «14» июня 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»
реализуется с использованием оборудования Центра образования цифрового
и гуманитарного профилей «Точка Роста»

Возраст детей 11-13 лет

Срок обучения – 1 год

Разработчик:
Исмаилов Э.Э.,
педагог дополнительного
образования

Чапаевск, 2023 г

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» реализуется с использованием оборудования Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» и включает в себя 4 тематических модуля. Программа позволяет успешно решать задачи по формированию у детей умений и навыков конструирования.

Данная программа разработана с учётом интересов конкретной целевой аудитории, обучающихся среднего школьного возраста. Содержание программы направлено на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» техническая.

Актуальность программы. Робототехника является перспективной областью для применения образовательных методик в процессе обучения за счет объединения в себе различных инженерных и естественнонаучных дисциплин. В ходе реализации Программы используются знания обучающихся из множества учебных дисциплин. На занятиях предполагается использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT, позволяющих заниматься с обучающимися конструированием, программированием, моделированием. Кроме того, обучение по данной программе способствует развитию творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления детей, приобщает их к решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

Новизна данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной и построена с упором на практику, т. е. сборку моделей на каждом занятии.

Отличительной особенностью программы заключаются в создании условий, благодаря которым во время занятий ребята научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что занятия робототехникой дают сильный стимул к развитию обучающихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи. У детей воспитываются ответственность за порученное дело, аккуратность, взаимовыручка. В программу включены коллективные практические занятия, развивающие коммуникативные навыки и способность работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое мышление, умение свободно выражать свои чувства и настроения, работать в коллективе.

Цель программы: введение в начальное инженерно-техническое конструирование и основы робототехники с использованием робототехнического образовательного конструктора Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT.

Задачи образовательного курса:

- ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением; контроллером робота и их функциями;
- дать первоначальные знания о конструкции

робототехнических устройств;

– научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора Lego Mindstorms на базе компьютерного контроллера NXT;

– обучить проектированию, сборке и программированию устройства;

– способствовать формированию творческого отношения к выполняемой работе;

– воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

– развивать творческую инициативу и самостоятельность;

– развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

– развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы: 11-13 лет.

Сроки реализации программы: 1 год, 108 часов (4 модуля)

Формы обучения: занятие, практическая работа, защита проектов.

Форма занятий – групповая, индивидуальная.

Режим занятий программа реализуется 2 раза в неделю по 1,5 часа.

Наполняемость групп: 15-20 человек

Планируемые результаты

Личностные результаты

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

-критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;

- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения – задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок, в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

Коммуникативные:

- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать свою позицию;
- приходить к общему решению в совместной работе (сотрудничать с одноклассниками);
- сотрудничать со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;
- не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций

Предметные результаты.

Модульный принцип построения программы предполагает описание

предметных результатов в каждом конкретном модуле.

Учебный план

| № п/п | Наименование модуля | Количество часов | | |
|-------|---|------------------|-----------|-----------|
| | | Всего | Теория | Практика |
| 1. | Конструирование. | 30 | 10 | 20 |
| 2. | Программирование в среде Lego Mindstorms NXT. | 24 | 6 | 18 |
| 3. | Задачи, выполняемые роботом. | 33 | 8 | 25 |
| 4. | Проектная деятельность учащихся. | 21 | 6 | 15 |
| | Итого | 108 | 30 | 78 |

Модуль 1. «Конструирование»

Цель: развитие начальных навыков конструирования и программирования с помощью образовательного конструктора.

Задачи:

Обучающие:

- формирование знаний о деталях конструктора и способах их крепления, изучение принципа работы электромоторов;
- актуализация знаний о сборке различных механизмов и конструкций.

Развивающие:

- развитие умений построения механических передач с помощью учебного набора конструктора;
- приобретение навыков создания двух(четырёх)моторных тележек с дальнейшим программированием.

Воспитательные:

- воспитывать чувство бережного отношения к используемому оборудованию;
- формирование уважения к педагогу и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- определение понятий: робототехника, информатика, механическая передача, мотор, датчик;
- связь робототехники с такими предметами как: информатика, математика, физика.

Обучающийся должен уметь:

- строить одноmotorные тележки, строить простые используя среду программирования контроллера;
- строить понижающие и повышающие механические передачи с различным диапазоном передаточного отношения.

Обучающийся должен приобрести навык:

- работы в программе Lego mindstorms;
- начального построения алгоритмов.

Учебно-тематический план модуля «Конструирование»

| № п/п | Название раздела, темы модуль | Количество часов | | | Формы обучения/аттестации/ контроля |
|-------|-------------------------------|------------------|--------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Правила техники безопасности. | 2 | 1 | 1 | Педагогические наблюдения, постановка проблемы, тематические состязания. |
| 2. | Информатика, , робототехника. | 3 | 1 | 2 | -//- |
| 3. | Детали конструктора. | 2 | 1 | 1 | -//- |

| | Способы крепления деталей. | | | | |
|----|---|----|----|----|------|
| 4. | Механическая передача. Передаточное отношение. Редуктор и мультипликатор. | 6 | 2 | 4 | -//- |
| 5. | Моторы. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка. | 5 | 1 | 4 | -//- |
| 6. | Четырехколесная тележка с приводом. | 6 | 2 | 4 | -//- |
| 7. | Программирование с использованием среды контроллера Lego Mindstorms NXT.. | 3 | 1 | 2 | -//- |
| 8. | Моделирование. Lego Mindstorms NXT. | 3 | 1 | 2 | -//- |
| | ИТОГО | 30 | 10 | 20 | |

Содержание программы модуля

Модуль 1. «Конструирование»

Тема 1.

Теория: Понятия: Правила ТБ.

Практика: ознакомление с правилами техники безопасности при работе с конструкторами LEGO. Прохождение инструктажа по ТБ.

Тема 2.

Теория: Понятия: информатика, кибернетика, робототехника.

Практика: формирование знаний о дисциплинах: информатика, кибернетика, робототехника. Выделение между ними взаимосвязи. Изучение основоположников данных наук.

Тема 3.

Теория: Понятия: соединительный штифт, ось, рама.

Практика: Освоение навыков соединения деталей образовательного конструктора Lego. Игры: космический корабль, транспорт будущего.

Тема 4.

Теория: Понятия: механическая передача, редуктор, мультипликатор.

Практика: сборка конструкций с использованием редуктора и мультипликатора. Игры: волчок, редуктор.

Тема 5.

Теория: Понятия: электромотор, обороты, мощность, механическая энергия.

Практика: Сборка одноmotorной тележки.

Тема 6.

Теория: Понятия: электромотор, поворот.

Практика: Сборка простой тележки. Освоение навыков использования понижающей (повышающей) передачи в конструкции четырехmotorной тележки.

Тема 7.

Теория: Понятия: Программа, Lego Mindstorms NXT.

Практика: Сборка робота с последующим программированием без использования компьютера. Гонки тележек.

Тема 8.

Теория: Понятия: Lego Mindstorms NXT.

Практика: Обучение работе в редакторе Lego Mindstorms NXT, приобретение навыков использования функций и инструментов программы.

Модуль 2. «Программирование в среде Lego Mindstorms NXT»

Цель: развитие и формирование навыков программирования и создания алгоритмов.

Задачи:

Обучающие:

- приобретение знаний об алгоритмах и функциях контроллера Lego Mindstorms NXT;
- формирование знаний о принципе работы электродвигателя.

Развивающие:

- развитие умений в области программирования и создания программ для роботов;
- формирование навыков использования различных блоков ПО Lego Mindstorms NXT.

Воспитательные:

- воспитание компьютерной грамотности;
- формирование знаний о первооткрывателях науки «Робототехники».

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- определение понятий: алгоритм, виды алгоритмов;
- свойства алгоритмов и способы их построения;
- функции и принцип работы датчиков.

Обучающийся должен уметь:

- строить программы с использованием блоков: цикл, переключатель, переменные.

- работать с датчиками и правильно выбирать область их применения.

Обучающийся должен приобрести навык:

- правильного применения задержек и таймингов;

- калибровки и настройки датчиков.

Учебно-тематический план модуля «Программирование в среде Lego Mindstorms NXT»

| | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|
| 1. | Алгоритм. Виды алгоритмов. Свойства алгоритмов. | 2 | 1 | 1 | Тестирование, педагогические наблюдения, опрос. |
| 2. | Знакомство со средой Lego Mindstorms NXT. Интерфейс, функции и инструменты. | 3 | 1 | 2 | -//- |
| 3. | Блок Lego Mindstorms NXT. Новая программа. Блоки: цикл, переключатель, переменные. | 3 | 1 | 2 | -//- |
| 4. | Управление моторами. Состояние моторов. Синхронизация. | 6 | 1 | 5 | -//- |
| 5. | Понятие «датчик». Виды, функции датчиков. Настройка датчиков. | 7 | 1 | 6 | -//- |
| 6. | Дополнительные функции. Тайминги и задержки. Звуки и изображения. | 3 | 1 | 2 | -//- |

| | | | | |
|-------|----|---|----|--|
| ИТОГО | 24 | 6 | 18 | |
|-------|----|---|----|--|

Содержание программы модуля

Модуль 2. «Программирование в среде Lego Mindstorms NXT»

Тема 1.

Теория: Понятия: алгоритм, виды алгоритмов.

Практика: Формирование знаний о свойствах алгоритма. Изучение сфер применения алгоритмов и их связи с робототехникой. Составление словесных алгоритмов.

Тема 2.

Теория: Понятия: среда программирования Lego Mindstorms NXT, языки программирования.

Практика: приобретение навыков работы в программе Lego Mindstorms NXT, использование инструментов программы для дальнейшего использования на занятиях.

Тема 3.

Теория: Понятия: Программа, цикл, переменная, повтор программы.

Практика: Создание новой программы в среде Lego Mindstorms NXT, формирование навыков создания повторяющихся программ с использованием разных переменных и переключателей, загрузка программ в контроллер и их запуск.

Тема 4.

Теория: Понятия: состояние моторов, оборот, градус, время.

Практика: Освоение знаний о режимах работы мотора, подключаемых портах. Приобретение навыков программного управления моторами. Калибровка моторов.

Тема 5.

Теория: Понятия: Датчик, машинное зрение, ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик, датчик цвета, гироскоп, кнопка.

Практика: Изучение принципа работы датчиков Lego Mindstorms NXT, показаний датчиков, единиц измерения. Практические опыты с датчиками. Игра: измерь расстояние.

Тема 6.

Теория: Понятия: задержка, тайминг, единицы измерения времени, звук.

Практика: приобретение навыков создания программ с использованием задержки. Создание собственных звуков и изображений в среде Lego Mindstorms NXT. Игра: сломанный телефон.

Модуль 3. Задачи, выполняемые роботом

Цель: подготовка обучающихся к соревновательной деятельности в направлении «Образовательная робототехника».

Задачи:

Обучающие:

- формирование знаний об основных направлениях соревновательной деятельности образовательной робототехники;
- привитие понимания соблюдения и выполнения регламентов соревнований.

Развивающие:

- развитие умений самостоятельного создания роботов для выполнения определенных задач;
- формирование навыков «продвинутого» программирования с использованием различных датчиков и их комбинаций.

Воспитательные:

- формирование моральных ценностей (честность, порядочность);
- привитие уважительного отношения к соперникам и развитие «здорового» соперничества.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- определение понятий: траектория, мощность, обороты, градусы;
- отличие релейного регулятора от пропорционального;
- регламенты и правила робототехнических соревнований.

Обучающийся должен уметь:

- конструировать роботов в зависимости от предлагаемого задания и цели (робот для кегель-ринга, робот для сумо и т.д.);
- использовать пульт дистанционного управления для объезда препятствий.

Обучающийся должен приобрести навык:

- целостного построения робота с последующей разработкой для него программы;
- командной и коллективной работы.

Учебно-тематический план модуля «Задачи, выполняемые роботом»

| | | | | | |
|----|--|---|---|---|-----------------------------------|
| 1. | Движение робота по заданным траекториям. | 3 | 1 | 2 | Педагогические наблюдения, опрос, |
|----|--|---|---|---|-----------------------------------|

| | | | | | |
|----|--|----|---|----|---|
| | Квадрат, трапеция. | | | | тематические состязания, состязания за рамками учебного заведения, технический диктант. |
| 2. | Конструирование и программирование робота. | 6 | 1 | 5 | -//- |
| 3. | Использование датчиков | 6 | 1 | 5 | -//- |
| 4. | Движение по линии. | 9 | 3 | 6 | -//- |
| 5. | Датчик поворота мотора. | 6 | 1 | 5 | -//- |
| 6. | Объезд препятствий. | 3 | 1 | 2 | -//- |
| | ИТОГО | 33 | 8 | 25 | |

Содержание программы модуля

Модуль 3. Задачи, выполняемые роботом

Тема 1.

Теория: Понятия: траектория, движение.

Практика: Конструирование робота и создание для него алгоритма движения по различным траекториям (квадрат, трапеция). Состязание «Кто быстрее?».

Тема 2.

Теория: Понятия: Конструирование и программирование робота..

Практика: Конструирование робота. Приобретение навыков создания программ для состязаний. Учебно-тематическое соревнование на время.

Тема 3.

Теория: Понятия: Датчики разного уровня.

Практика: Конструирование робота для состязаний. Приобретение навыков создания программ для состязаний. Учебно-тематическое соревнование.

Тема 4.

Теория: Понятия: Движение по линии.

Практика: Конструирование робота для движения по черной непрерывистой линии. Приобретение навыков создания программ для состязаний. Учебно-тематическое соревнование «Шорт-трек».

Тема 5.

Теория: Понятия: Датчик поворота мотора.

Практика: Конструирование робота для состязаний. Приобретение навыков создания программ для состязания. Освоение способов построения поворотных механизмов с использованием «среднего» мотора. Учебно-тематическое соревнование.

Тема 6.

Теория: Понятия: Препятствия

Практика: формирование навыков управления роботом. Приобретение умений по созданию оптимальных программ для извилистой траектории движения робота.

Модуль 4. Проектная деятельность учащихся

Цель: закрепление навыков создания собственных проектов с последующей демонстрацией и защитой.

Задачи:

Обучающие:

- формирование знаний о понятиях «проект» и «исследование»;
- актуализация знаний о выступлениях перед аудиторией.

Развивающие:

- формирование умений постановки целей и задач создаваемых проектов и командной работы учащихся;
- развитие коммуникативных навыков и навыков выступления перед аудиторией.

Воспитательные:

- воспитание уважения к чужому труду;
- развитие коммуникативных навыков и культуры общения в малых группах.

Предметные ожидаемые результаты:

Обучающийся должен знать:

- определение понятий: творческий проект, план;
- правила построения стратегии, целей и задач разрабатываемого проекта или исследования.

Обучающийся должен уметь:

- работать в коллективе;
- распределять обязанности внутри коллектива;
- работать в программах необходимых для создания проектов.

Обучающийся должен приобрести навык:

- выступления перед аудиторией;
- уметь анализировать ситуацию и быстро находить ответы на поставленные вопросы;

- правильно демонстрировать свои разработки и проекты.

Учебно-тематический план модуля «Проектная деятельность учащихся»

| | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|
| 1. | Выбор и утверждение темы творческого проекта. | 3 | 2 | 1 | Защита творческих работ, самоанализ, рейтинг обучающихся. |
| 2. | План работы. Работа над проектом. | 9 | 1 | 8 | -//- |
| 3. | Устранение недочетов, ошибок. Внесение исправлений. | 6 | 2 | 4 | -//- |
| 4. | Демонстрация и представление творческих проектов. | 3 | 1 | 2 | -//- |
| | ИТОГО | 21 | 6 | 15 | |

Содержание программы модуля

Модуль 4. Проектная деятельность учащихся

Тема 1.

Теория: Понятия: проект, цели и задачи проекта.

Практика: Формирование навыков командной творческой работы и проблемного мышления. Формулирование темы проекта с самооценкой.

Тема 2.

Теория: Понятия: план действий, планирование времени.

Практика: Самостоятельная работа учащихся с педагогическими консультациями. Закрепление навыков работы в команде.

Тема 3.

Теория: Понятия: самокритика, недочеты, программная ошибка, конструкционная ошибка.

Практика: Консультация с педагогом. Самоанализ. Приобретение навыков оценки собственной деятельности.

Тема 4.

Теория: Понятия: демонстрация, функции защиты проектов.

Практика: Формирование навыков выступления перед аудиторией. Развитие дикции и ораторских качеств. Приобретение навыка по сжатию информации. Защита проектов. Рейтинг учащихся.

Обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

Методическое обеспечение

Основным методом обучения в данном курсе является *метод проектов*. Проектная деятельность в образовательной робототехнике позволяет развить конструкторские, инженерные и творческие способности учащихся. Роль педагога состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи, а затем консультировании учащихся в процессе конструирования и программирования.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения практической работы по сборке конструкции, программирования на компьютере с последующим представлением и защитой на творческих и интеллектуальных конкурсах и соревнованиях разного уровня.

Методы обучения

Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых

примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

Метод проблемного обучения (используется для постановки проблемы перед обучающимися с целью нахождения наиболее рационального способа ее решения);

Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

Применяемые дидактические принципы

- принцип связи теории с практикой;
- принцип последовательности, систематичности;
- принцип наглядности;
- принцип активности обучаемых.

Материально-техническое оснащение программы

Для проведения теоретических занятий необходимы:

- Кабинет «Точка роста»;
- персональный компьютер;
- доска.

Для практических занятий необходимы:

- Образовательные робототехнические наборы «Lego Mindstorms»
- Персональные компьютеры.
- Поля для робототехники.
- Набор запасных деталей и датчиков.
- Программное обеспечение: Scratch for Windows, Lego Mindstorms NXT.

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для того чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: собеседование, наблюдение, анкетирование, выполнение отдельных творческих заданий, тестирование, участие в конкурсах, викторинах.

Уровень освоения программы ниже среднего – ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего – учащийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

Список литературы

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота [Текст] / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, О.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с. [MO1]
2. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2015. – 319 с. [MO2]

3. Копосов, Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов, рабочая тетрадь для 5-6 классов [Текст] / Д.Г. Копосов. Изд.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 120 с. [МО3]
4. Овсяницкая, Л.Ю. Пропорциональное управление роботом Lego Mindstorms EV3 [Текст] / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, О.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 186 с. [МО4]
5. Вязовов, С.М. Соревновательная робототехника: приемы программирования: учебно-практическое пособие [Текст] / С.М. Вязовов, О.Ю. Калягина, К.А. Слезин. - М.: Издательство «Перо», 2016. – 120 с. [МО5]
6. Овсяницкая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения по линии [Текст] / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, О.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 186 с. [МО6]
7. Конасова Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей [Текст] / Н.Ю. Конасова. – М.: Учитель, 2019. – 118 с. [МО7]
8. Малыхина Л.Б. Справочник педагога дополнительного образования [Текст] / Л.Б. Малыхина – М.: Учитель, 2019. – 239 с. [МО8]
9. Матяш, Н. В. Инновационные педагогические технологии. Проектное обучение [Текст] / Н. В. Матяш. – М.: Академия, 2015. – 158 с. [МО9]
10. Ашанина Е.Н. Современные образовательные технологии [Текст] / Е. Ашанина под ред., Васина О.В. - под ред., Ежов. – М.: Либерия, 2018. – 165 с. [МО10]