МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ОДНОЛУЦКАЯ ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА И.И.АВЕРЬЯНОВА»



|  |  |
| --- | --- |
| Принята на заседании педагогического совета От «27» декабря 2021г. Протокол № 4 | «Утверждаю» И.о директора МБОУ «Однолуцкая ООШ имени Героя Советского Союза И.И.Аверьянова» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.А.Бровина Приказ №207- А от 28.12.2021г |

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа общеинтеллектуальной направленности**

 **«Страна LEGO»**

Возраст обучающихся: 10-11лет

Автор - составитель:

педагог дополнительного образования

Бровина Екатерина Александровна

Однолуки 2022 г.

# .ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее **–** Программа) имеет техническую направленность. Программа модифицированная, составлена на основе программы «Робототехника: конструирование и программирование» Филиппова С. А., производителя конструктора «Базовый набор LEGO® Education SPIKE™ Prime , в соответствии с современными требованиями к программам дополнительного образования. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

**Актуальность Программы:** воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде. Программа представляет учащимся технологии 21 века. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знание , так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Робототехнике» является ознакомление обучающихся с данными инновационными технологиями.

Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

**Нормативно правовое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы на 2022-2023 учебный год**

Программа основывается на положениях основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями).

2. Федеральный Закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 № 403-ФЗ.

3. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.

4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 25 мая 2015 г. № 996-р).

5. План мероприятий по реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждён распоряжением Правительства РФ от 12 ноября 2020 г. № 2945-р)

6. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Правительством Российской Федерации от 04.09.2014 г. 1726-р.

7. Федеральный проект Патриотического воспитания граждан Российской Федерации от 01.01.2021 г.

8. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196).

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об Целевой модели развития региональных систем утверждении дополнительного образования детей» от 03.09.2019 г. № 467.

10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).

11, Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

12. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11,12, 2006 №06-1844).

**Цель Программы**: создание условий развития конструктивного мышления обучающегося средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей. Описывать программный алгоритм событий; цели и ожидаемые результаты. Участвовать в коллективных обсуждениях; наблюдать и описывать процесс передачи энергии; прогнозировать передачу энергии от одного предмета к другому.

**Задачи Программы**:

**Личностные**

* воспитание коммуникативных качеств посредством творческого общения обучающегося в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;
* воспитание трудолюбия, аккуратности, ответственного отношения к осуществляемой деятельности;
* формирование уважительного отношения к труду;
* развитие целеустремленности и настойчивости в достижении целей.

**метапредметные**

* умение организовать рабочее место и соблюдать технику безопасности;
* 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.
* умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою
* точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
* понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора.

**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
* знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
* 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;
* уметь демонстрировать технические возможности роботов.

На обучение отводится 34 часа - 1 занятие в неделю по 1 часу (60 мин).

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, просматривают обучающие видео для правильного построения роботов, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора, основами теории автоматического управления. Изучают интеллектуальные и командные игры роботов.

Форма проведения занятий планируется как для всей группы (групповая) - для освещения общих теоретических и других вопросов, передача фронтальных знаний, так и мелкогрупповые по 2-4 человека для индивидуального усвоения полученных знаний и приобретения практических навыков. Это позволяет дифференцировать процесс обучения, объединить такие противоположности, как массовость обучения и его индивидуализацию.

**Планируемые результаты.**

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

* **личностные результаты**:
* проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
* проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к осуществляемой деятельности;
* проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.
* **метапредметные результаты**:
* умеет организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации;
* умеет самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
* проявляет гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
* умеет проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность;
* умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
* проявляет настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.
* **предметные результаты**:
* знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;
* умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
* владеет основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime;
* понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;
* умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
* умеет демонстрировать технические возможности роботов.

**Оценочные материалы**

Контрольно-оценочная деятельность – это оценка качества усвоения обучающимся содержания конкретной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в процессе или по окончании ее изучения. Контроль – в широком смысле – проверка чего-либо, установление обратной связи. Контроль учебной деятельности обучающихся обеспечивает получение информации о результате их учебной деятельности, способствует установлению внешней обратной связи (контроль, выполняемый педагогом) и внутренней обратной связи (самоконтроль обучающегося). Оценивание – процесс интерпретации полученных результатов.

Контрольно-оценочные материалы – это методические материалы, которые нормируют процедуры оценивания результатов обучения с целью установления их соответствия требованиям дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. Задачи, которые выполняют контрольно-оценочные материалы:

− установление фактического уровня предметных знаний (теоретического, терминологического, практического) и личностного развития обучающихся по дополнительной общеобразовательной программе для дальнейшего проектирования индивидуального обучения и развития;

− повышение мотивации обучающихся к саморазвитию, самопознанию, самоанализу, умению планировать свою дальнейшую деятельность;

− принятие педагогических решений по коррекции учебно-воспитательного процесса.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № урока | Тема урока | Количество часов | Дата | Примечание |
| План | Факт |
| 1 | Вводное занятие | 1 |  |  |  |
| 2 | Основы конструирования | 1 |  |  |  |
| 3 | Основы конструирования | 1 |  |  |  |
| 4 | Введение в робототехнику.Знакомство с роботами LEGO Education SPIKE Prime | 1 |  |  |  |
| 5 | Введение в робототехнику.Знакомство с роботами LEGO Education SPIKE Prime | 1 |  |  |  |
| 6 | Основы управления роботом | 1 |  |  |  |
| 7 | Основы управления роботом | 1 |  |  |  |
| 8 | Машина для исследования пещер | 1 |  |  |  |
| 9 | Состязания роботов. Игры роботов. | 1 |  |  |  |
| 10 | Состязания роботов. Игры роботов. | 1 |  |  |  |
| 11 | Путешествие в Артику | 1 |  |  |  |
| 12 | Устраните поломку | 1 |  |  |  |
| 13 | Устраните поломку | 1 |  |  |  |
| 14 | Приключение в лабиринте | 1 |  |  |  |
| 15 | Приключение в лабиринте | 1 |  |  |  |
| 16 | Брейк- данс | 1 |  |  |  |
| 17 | Дождь или солнце? Передай кубик. | 1 |  |  |  |
| 18 | Мой код, наша программа | 1 |  |  |  |
| 19 | Учебное соревнование 1: Игры с предметами | 1 |  |  |  |
| 20 | Учебное соревнование 1: Игры с предметами | 1 |  |  |  |
| 21 | Модель для друга. К выполнению миссии готовы! | 1 |  |  |  |
| 22 | Помогите! Учебное соревнование 2: Катаемся. Еще безопаснее. | 1 |  |  |  |
| 23 | Время обновления. Гол! | 1 |  |  |  |
| 24 | Развивающая игра. Считаем шаги | 1 |  |  |  |
| 25 | Система слежения. Неисправность | 1 |  |  |  |
| 26 | Кто быстрее? | 1 |  |  |  |
| 27 | Суперуборка. Безопасность прежде всего! | 1 |  |  |  |
| 28 | Повторить 5 раз. Цифровая йога | 1 |  |  |  |
| 29 | Собираем продвинутую приводную платформу | 1 |  |  |  |
| 30 | Да здравствует автоматизация! | 1 |  |  |  |
| 31 | Что это? Идеи в стиле LEGO! | 1 |  |  |  |
| 32 | Перемещение на заданное расстояние. Подъем в гору | 1 |  |  |  |
| 33 | Стремись к цели. Следующий заказ | 1 |  |  |  |
| 34 | Учебное соревнование 3: Обнаружение линий. | 1 |  |  |  |

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

1. Вводное занятие:

Информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.

1. Основы конструирования

***Теория:*** Простейшие механизмы. Хватательный механизм. Принципы крепления деталей. Рычаг. Виды механической передачи: зубчатая передача: прямая, коническая, червячная**.** Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Колесо, ось. Центр тяжести.

1. Введение в робототехнику знакомство с роботами LEGO Education SPIKE Prime

***Теория:*** Знакомство с LEGO Education SPIKE Prime Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

1. Основы управления роботом

***Теория:*** Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями.

1. Состязания роботов. Игры роботов.

***Теория:*** Футбол с инфракрасным мячом (основы).

***Практика:*** Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов

1. **Основы управления роботом**

Теория: Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями. Безопасное поведение на дорогах.

1. **Основы управления роботом**

Теория: Релейный и пропорциональный регуляторы. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями. Безопасное поведение на дорогах.

8.Состязания роботов. Игры роботов.

***Практика:*** Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов.

9. Состязания роботов. Игры роботов.

***Практика:*** Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов.

10. Состязания роботов. Игры роботов.

***Практика:*** Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов.

**11. Путешествие в Артику**

**Теория:**  Ознакомьтесь с материалами урока Путешествие в Арктику в приложении LEGO Education SPIKE Prime. При необходимости предварительно объясните, что такое Артика, назад, вперед, влево, вправо. Оцените способности и подготовку всех обучающихся.

**12. Устраните поломку**

**Теория:** Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидной при практических расчетах; формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации.

**13. Устраните поломку**

**Теория:** Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидной при практических расчетах; формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации.

**14. Приключение в лабиринте**

**Теория:** Ознакомьтесь с материалами урока Приключение в лабиринте в приложении LEGO Education SPIKE Prime. При необходимости объясните, что такое возможность, доказательства, препятствия, запись, наклон и передача. Узнать у обучающихся результаты своей работы с результатами работы другой группы, используя данные, собранные с помощью программного блока «Столбчатая диаграмма», и подготовить доклад.

**15. Приключение в лабиринте**

**Теория:** Ознакомьтесь с материалами урока Приключение в лабиринте в приложении LEGO Education SPIKE Prime. При необходимости объясните, что такое возможность, доказательства, препятствия, запись, наклон и передача. Узнать у обучающихся результаты своей работы с результатами работы другой группы, используя данные, собранные с помощью программного блока «Столбчатая диаграмма», и подготовить доклад.

**16. Брейк- данс**

**Теория:** Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидной при практических расчетах; формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации.

**17. Дождь или солнце? Передай кубик.**

**Теория:** Ознакомьтесь с материалами урока в приложении LEGO Education SPIKE Prime. Предложить обучающимся сыграть роль ведущего прогноза погоды на телевидении. Посмотрите несколько видеороликов в Интернете, чтобы понять, как ведущие рассказывают о прогнозе погоды, и дайте учащимся задание подготовить собственные выступления, используя модели LEGO.

**18. Мой код, наша программа**

**Теория:** Посмотрите несколько видео о роботах, созданных для соревнований и попробуйте определить самые эффективные методы конструирования и программирования. Формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации.

**19. Учебное соревнование 1: Игры с предметами**

**Теория:** Используйте следующие идеи, чтобы начать обсуждение соревнований роботов и возможностей научить их отыскивать и перемещать предметы. Уделите больше времени объяснению принципов использования датчика расстояния.

**20. Учебное соревнование 1: Игры с предметами**

**Теория:** Используйте следующие идеи, чтобы начать обсуждение соревнований роботов и возможностей научить их отыскивать и перемещать предметы. Уделите больше времени объяснению принципов использования датчика расстояния.

**21. Модель для друга. К выполнению миссии готовы!**

**Теория:** Данный проект разработан таким образом, чтобы каждый обучающийся или команда могли предложить свое уникальное решение. На начальном этапе дайте всем обучающимся одинаковое задание: собрать протез руки. Попросите их персонализировать его, добавив необычную функцию, например захвата невероятно больших предметов.

**22. Помогите! Учебное соревнование 2: Катаемся. Еще безопаснее.**

**Теория:**  Начните обсуждение, спросив, есть ли у кого-нибудь из обучающихся домашние животные. Немного поговорите о характере их питомцев, обратите внимание на то, как можно выявить проблемы и неудобства, которые испытывает животное. Данная модель использует датчик цвета для определения цвета предмета и реагирования на него. Датчик цвета способен различать оттенки цветов.

**23. Время обновления. Гол!**

**Теория:** Ознакомьтесь с материалами урока в приложении LEGO Education SPIKE Prime. Для выполнения этого задания обучающимся необходимо собрать продвинутую приводную платформу.

**24. Развивающая игра. Считаем шаги**

**Теория:** Изучение кинетической энергии человека, идущего с постоянной скоростью. Сначала обучающимся будут измерять количество сделанных ими шагов. Затем они будут использовать этот параметр для вычисления пройденного расстояния, средней скорости и кинетической энергии, возникающей при ходьбе. Хаб оснащен встроенным акселерометром (датчиком ускорения), который может распознать движения в трехмерном пространстве.

**25. Система слежения. Неисправность**

**Теория:** Для этого занятий можете использовать чистые листы бумаги. Траектория «прогулки по городу» включает в себя участки различной формы, прямые углы, и диагональные линии. Обучающимся нужно распознать различные шаблоны, а затем создать или повторно использовать алгоритмы, выполняя которые устройство отслеживания сможет воспроизвести пройденный путь с помощью игры устройства отслеживания.

**26. Кто быстрее?**

**Теория:**  Подготовить испытательную дорожку, собрав стартовую и финишную линии из кубиков LEGO. Дайте обучающимся 5 минут, чтобы испытать и оптимизировать свои модели перед финальной гонкой.

**27. Суперуборка. Безопасность прежде всего!**

**Теория**: Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидной при практических расчетах; формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации.

**28. Повторить 5 раз. Цифровая йога**

**Теория:**  На занятие обучающиеся будут отслеживать изменения значений тангажа, крена и рыскания, чтобы строить график в режиме реального времени. Они будут использовать этот график для управления движениями и сравнения полученных фактических данных с заранее подготовленным графиком. Значение тангажа, крена и рыскания описывают угол наклона предмета в трехмерном пространстве.

-Тангаж – наклон относительно оси у

-Крен- наклон относительно оси х

-Рыскание – наклон относительно оси z.

**29. Собираем продвинутую приводную платформу**

**Теория:**  Просмотр несколько видео о роботах, созданных для соревнований, и попробуйте определить самые эффективные методы конструирования и программирования.

**30. Да здравствует автоматизация!**

**Теория:** Посмотрите несколько видео о роботах, созданных для соревнований и попробуйте определить самые эффективные методы конструирования и программирования. Формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации.

**31. Что это? Идеи в стиле LEGO!**

**Теория:**  Объяснения как использовать Хаб в качестве таймера с помощью приведенных трех-и пятиминутных программ. Подсказка используйте запрос «автоматизированный завтрак», чтобы найти в интернете видеоролики, которые подстегнут воображение ваших обучающихся.

**32. Перемещение на заданное расстояние. Подъем в гору**

**Теория:**  Обучающиеся обсудить методы вычислений, с помощью которых можно запрограммировать Носорога останавливаться на расстояние одного метра от стартовой позиции. Обучающиеся должны запрограммировать датчик силы на носу Носорога так, чтобы моторы Носорога останавливались при столкновении со «стеной» кубиков.

**33. Стремись к цели. Следующий заказ**

**Теория:** Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидной при практических расчетах; формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации.

**34. Учебное соревнование 3: Обнаружение линий.**

**Теория:** Развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидной при практических расчетах

Список использованной литературы.

1. **Литература для педагога.**
2. Немов Р.С. Психология. Т. 2, М: Владос, 2018.
3. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т - М.: НИИ школьных технологий, 2017г.
4. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2016.
5. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019г.
6. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2018г.
7. **Специальная литература.**
8. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 2-6 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
9. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо», 2016. -300с.
10. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].
11. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс]
12. Программы для робота [Электронный ресурс]

1. **Интернет-ресурс:**
2. [http://www.mindstorms.su](http://www.mindstorms.su/)
3. <https://education.lego.com/ru-ru>
4. [http://robototechnika.ucoz.ru](http://robototechnika.ucoz.ru/)
5. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
6. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
7. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>
8. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>
9. <http://www.prorobot.ru>
10. [http://service.lego.com/ enus/helptopics/?questionid=2](http://service.lego.com/%20enus/helptopics/?questionid=2)
11. **Литература для родителей, детей**

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.

2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018

3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2017.