

Отдел образования администрации муниципального района
«Медынский район»
Муниципальное казенное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Медынский Дом творчества»

| | |
|--|---|
| <p>Принята на заседании педагогического совета</p> <p>Протокол № <u>1</u> от «<u>01</u>» <u>09</u> 2021 года</p> | <p>Утверждаю: Директор ДТ  И.М. Конохова</p> <p>Приказ № <u>500</u> от «1» сентября 2021 года</p>  |
|--|---|

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»
Возраст учащихся: 11 -16 лет
Срок реализации: 1 год (72 часа)

Автор-составитель: Головкин М.В.
Педагог дополнительного образования

Медынь, 2021

2. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

2.1. Пояснительная записка

Направленность программы – техническая.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции, как в сфере науки, так и в сфере образования.

Базовый модуль по направлению Робоквантум (далее – программа) – относится к программам **технической направленности** и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение soft и hard компетенциями.

Программа составлена с учетом следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки от 18.11.2015 № 09-3242. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).

Актуальность программы обусловлена кадровым дефицитом специалистов в области робототехники на рынке труда в современном социуме, недостаточным пониманием среды развития робототехники в обществе.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные среды развития робототехники объектной структуры нахождения роботов, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

Адресат программы – обучающиеся в возрасте 10-16 лет, обладающие техническим мышлением, интересующиеся робототехникой, компьютерными технологиями, электромеханическими устройствами, имеющие конструкторский склад ума, творческий потенциал.

Возрастной период 10-16 лет – время самоутверждения, бурного роста самосознания, активного осмысления будущего, пора поисков, надежд, мечтаний. Практически все учащиеся в этом возрасте стремятся проникнуть в сущность явлений природы и общественной жизни, объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Почти всегда этому сопутствует стремление выработать собственную точку зрения, дать свою оценку происходящим событиям. Самостоятельность мышления в этом возрасте приобретает определяющий характер и крайне необходима для самоутверждения личности. При подборе материалов и планировании занятия необходимо максимально учитывать особенности группы, включать поисковые и исследовательские методы, обязательно обучать вести диалог, дискуссию.

Жизненные планы, ценностные ориентации школьников 14-16 лет, стоящих на пороге выбора профессии, отличаются резкой дифференциацией по интересам и намерениям, но совпадают в главном – каждый хочет занять достойное место в жизни, получить интересную работу, хорошо зарабатывать, иметь счастливую семью. Хорошей профессией называют ту, где можно реализовать свои способности.

В подростковом и юношеском возрасте наилучшие результаты обнаруживаются при групповой личностно-ориентированной работе.

Объем программы – 72 часа.

Формы обучения и виды занятий. Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Форма организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- техническое соревнование;
- игра-квест;
- экскурсия;
- индивидуальная защита проектов;
- творческая мастерская;
- творческий отчет,
- лабораторно-практическая работа.

Срок освоения программы: программа рассчитана на 72 часа.

Режим занятий (периодичность и продолжительность занятий). Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей. Наполняемость групп - 14 человек.

2.2. Цель и задачи программы.

Цель: формирование устойчивых знаний и навыков в области моделирования, электроники, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

Задачи:

Обучающие:

- формировать знания обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- формировать целостную научную картину мира;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;

- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Календарный учебный график

| Год обучения | Группа | Начало занятий | Окончание занятий | Кол-во учебных дней | Кол-во учебных недель | Кол-во часов по программе | Учебные периоды | Даты начала и окончания учебных периодов | Дата проведения промежуточной аттестации | Дата проведения итоговой аттестации |
|--------------|--------|----------------|-------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|--|--|-------------------------------------|
| 1 | 1 | 01.09. | 31.05. | 36 | 36 | 72 | 2 | 01.09-31.12. 09.01-31.05 | декабрь | май |
| 1 | 2 | 01.09. | 31.05. | 36 | 36 | 72 | 2 | 01.09-31.12. 09.01-31.05 | декабрь | май |
| 1 | 3 | 01.09. | 31.05. | 36 | 36 | 72 | 2 | 01.09-31.12. 09.01-31.05 | декабрь | май |
| 1 | 4 | 01.09. | 31.05. | 36 | 36 | 72 | 2 | 01.09-31.12. 09.01-31.05 | декабрь | май |
| 1 | 5 | 01.09. | 31.05. | 36 | 36 | 72 | 2 | 01.09-31.12. 09.01-31.05 | декабрь | май |
| 1 | 6 | 01.09. | 31.05. | 36 | 36 | 72 | 2 | 01.09-31.12. 09.01-31.05 | декабрь | май |

2.3. Содержание программы

Учебный план

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Форма аттестации/контроля |
|-------|--|------------------|--------|----------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 2 | 1 | 1 | опрос на базе Lego Mindstorms education EV3 |
| 2. | Конструирование | 34 | 9 | 25 | |
| 2.1 | История создания первых | 4 | 2 | 2 | опрос на базе Lego |

| | | | | | |
|-----------|--|-----------|----------|-----------|---|
| | роботов. История робототехники | | | | Mindstorms education EV3 |
| 2.2 | Основы механики, знакомство с конструкторами и деталями | 10 | 2 | 8 | опрос на базе Lego Mindstorms education EV3 |
| 2.3 | Основы кинематики. Сборка роботов с учетом основных законов кинематики | 10 | 2 | 8 | опрос на базе Lego Mindstorms education EV3 |
| 2.4 | Основы динамики. Сборка первых роботов с использованием основных законов динамики | 10 | 3 | 7 | выполнение кейса «Автономный мобильный робот VEX для складских работ» |
| 3. | Программирование | 36 | 8 | 28 | |
| 3.1 | Изучение среды программирования Lego Mindstorms education EV3. Интерфейс программы | 4 | 1 | 3 | выполнение кейса – «Звуковой сигнал заднего хода» |
| 3.2 | Механика. Сборка и программирование роботов с использованием основных законов динамики | 6 | 1 | 5 | выполнение кейса «Автономный мобильный робот VEX» |
| 3.3 | Датчики | 6 | 1 | 5 | выполнение кейса «Круиз контроль» |
| 3.4 | Сборка и программирование спортивных роботов | 4 | 1 | 3 | выполнение кейса «Запуск двигателя» |
| 3.5 | Сборка и программирование выставочных роботов | 6 | 1 | 5 | выполнение кейса «Устройство |

| | | | | | |
|-----|--|-----------|-----------|-----------|---|
| | | | | | безопасности» |
| 3.6 | Сборка и программирование авторских роботов | 4 | 1 | 3 | практическая работа на базе роботов VEX или Lego. |
| 3.7 | Защита авторских проектов. Демонстрация возможностей роботов | 6 | 2 | 4 | по выбору кейс на базе VEX или Lego без использования файлов подсказки. |
| | Итого: | 72 | 18 | 54 | |

Содержание программы

1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 ч.)

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Интерактивная работа на базе Lego Mindstorms education EV3. Квест на тему: «собери свое настроение» на Lego Mindstorms education EV3.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, игра.

Формы подведения итогов: опрос на базе Lego Mindstorms education EV3 .

2. Конструирование

2.1 История создания первых роботов. История робототехники.

Теория. Историческая справка, обзор возможностей робототехники. Базовый набор схемы из программы Lego Mindstorms education EV3 Робот рука.

Практика. «Собери свою первую модель» базовые схемы Lego Mindstorms education EV3.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: опрос на базе Lego Mindstorms education EV3

2.2 Основы механики, знакомство с конструкторами и деталями

Теория. Названия и виды конструкторов и деталей Lego Mindstorms education EV3.

Практика. Сборка простых механизмов по инструкции, без инструкции, с описанием работы. Дополнительный набор схемы Lego Mindstorms education EV3.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: опрос на базе Lego Mindstorms education EV3

2.3 Основы кинематики. Сборка роботов с учетом основных законов кинематики

Теория. Манипуляторы и их применение. Механическая передача. Робот рука на базе роботов Vex. Базовый набор схема.

Практика. Сборка манипулятора по инструкции, без инструкции, с описанием работы.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: опрос на базе Lego Mindstorms education EV3.

2.4. Основы динамики. Сборка первых роботов с использованием основных законов динамики.

Теория. Основные законы динамики.

Практика. Сборка первых роботов с использованием основных законов динамики на базе роботов Vex. Выполнение кейса «Автономный мобильный робот VEX для складских работ».

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: выполнение кейса.

3. Программирование

3.1 Изучение среды программирования. Интерфейс программы.

Теория. Введение в теорию программирования.

Практика. Написание первых программ, написание программ с циклом, написание программ с переключателем.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: выполнение кейса.

3.2. Механика. Сборка и программирование роботов с использованием основных законов динамики.

Теория. Обзор возможностей сервомоторов «Автономный мобильный робот VEX».

Практика. Программирование движений по кругу, линии. Выполнение кейса (раздел программирование). Выполнение кейса «Автономный мобильный робот VEX».

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: выполнение кейса.

3.3. Датчики.

Теория. Датчики, виды и их применение.

Практика. Сборка и программирование робота с различными видами датчиков. Выполнение кейса «Круиз контроль».

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: выполнение кейса.

3.4. Сборка и программирование спортивных роботов с использованием датчиков Lego Mindstorms education EV3

Теория. Датчик касания, ультразвуковой датчик, датчик света Lego Mindstorms education EV3.

Практика. Сборка и программирование робота с различными видами датчиков, управление роботами Lego Mindstorms education EV3. Выполнение кейса «Запуск двигателя».

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: выполнение кейса.

3.5. Сборка и программирование выставочных роботов

Теория. Выставочные роботы на базе VEX и Lego. Особенности сборки.

Практика. Сборка и программирование выставочных роботов на базе VEX и Lego. Выполнение кейса «Устройство безопасности».

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: выполнение кейса.

3.6. Сборка и программирование авторских роботов на базе VEX и Lego.

Теория. Проектирование авторских роботов.

Практика. Создание и апробация авторской модели робота.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: практическая работа на базе роботов VEX или Lego.

3.7 Защита авторских проектов. Демонстрация возможностей роботов на базе VEX и Lego.

Теория. Подготовка к защите проектов

Практика. Выполнение кейса на базе VEX или Lego. Без использования файлов подсказки. Защита авторских проектов, выставка роботов

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация.

Формы подведения итогов: По выбору кейс на базе VEX или Lego. Без использования файлов подсказки.

2.4. Планируемые результаты

Обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;

- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;
- основы языка программирования в том числе и графические языки программирования: синтаксис, принцип объектно-ориентированного программирования, базовые библиотеки, библиотека работы с внешними и периферийными устройствами, библиотека работы с различным дополнительным оборудованием.

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- проводить мозговой штурм;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

Результатами освоения программы являются овладение следующими компетенциями: Soft компетенции (на выбор в зависимости от линии):

Soft компетенции:

- Критическое мышление
- Креативность
- Умение решать проблемы
- Умение работать в команде
- Самоорганизация
- Умение работать с информацией
- Целеполагание
- Умение слушать
- Умение договариваться
- Нестандартное мышление
- Чувство ответственности
- Стремление к достижениям
- Уверенность в себе
- Внутренняя мотивация
- Контактность
- Объективная самооценка
- Сочувствие и сопереживание
- Инициативность

Hard компетенции:

- Виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем
 - Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач
 - Умение конструировать различные системы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»
 - и т.д.

Остальное содержание составляется на основании содержания кейсов, которые педагог выбрал из матрицы кейсов.

3. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1. Условия реализации программы

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

3.3. Формы аттестации (контроля)

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка;
- межгрупповые соревнования;
- проведение промежуточного и итогового тестирования;

- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

3.4. Оценочные материалы

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трем уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня

В качестве оценки достижений каждого конкретного обучающегося в освоении образовательной программы является вовлеченность в командную работу, решение кейсов. Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной Программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

3.5. Методическое обеспечение

Методы образовательной деятельности (на выбор в зависимости от используемых кейсов):

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.
- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,
- создание творческих работ для выставки.

| п/п № | Формы организации | Методы и приемы | Возможный дидактический материал | Формы контроля |
|-------|---------------------------------|---|--|--|
| 1. | Эвристическая беседа или лекция | <ul style="list-style-type: none"> • эвристический метод • метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал | Презентация, плакат, карточки, видео | Фронтальный и индивидуальный устный опрос |
| 2. | Игра | <ul style="list-style-type: none"> – практический метод – игровые методы | Правила игры Карточки с описанием ролей или заданий Атрибутика игры | Рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся |
| 3. | Лабораторно-практическая работа | <ul style="list-style-type: none"> – репродуктивный – частично-поисковый | Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д. | Взаимооценка обучающимися работ друг друга |
| 4. | Проект | <ul style="list-style-type: none"> – исследовательский метод – частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей) | Презентация, видео, памятка работы над проектом | Защита проекта, участие в научной выставке, |
| 5. | Исследование | – исследовательский метод | Презентация, видео, описание хода исследования и т.д. | Конференция |

4. Список литературы

Список рекомендуемой литературы для преподавателя

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014.
3. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011.
4. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. - М.: Изд. МАИ. 2004.
5. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011.
6. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ, 2003.

Список литературы для обучающихся, родителей

1. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007.
9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.
10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.

Календарно тематическое планирование

| Дата | Тема занятия | Дата |
|------|--|-------|
| 1. | Значение техники в жизни человека. | 07.09 |
| 2. | Что такое техническое моделирование, робототехника | 07.09 |
| 3. | Что такое электроника, мехатроника | 14.09 |
| 4. | Что такое робототехника | 14.09 |
| 5. | Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. | 21.09 |
| 6. | Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности. | 21.09 |
| 7. | Интерактивная работа на базе Lego Mindstorms education EV3. | 28.09 |
| 8. | Квест на тему: «собери свое настроение» на Lego Mindstorms education EV3. | 28.09 |
| 9. | Конструирование | 05.10 |
| 10. | История создания первых роботов. Историческая справка | 05.10 |
| 11. | История робототехники. Обзор возможностей робототехники | 12.10 |
| 12. | Базовый набор схемы из программы Lego Mindstorms education EV3 Робот рука. | 12.10 |
| 13. | «Собери свою первую модель» базовые схемы Lego Mindstorms education EV3. | 19.10 |
| 14. | Опрос на базе Lego Mindstorms education EV3. | 19.10 |
| 15. | Основы механики, знакомство с конструкторами и деталями | 26.10 |
| 16. | Названия и виды конструкторов и деталей Lego Mindstorms education EV3 | 26.10 |
| 17. | Сборка простых механизмов по инструкции, без инструкции, с описанием работы. | 02.11 |
| 18. | Дополнительный набор схемы Lego Mindstorms education EV3. | 02.11 |
| 19. | Опрос на базе Lego Mindstorms education EV3 | 09.11 |

| | | |
|-----|---|-------|
| 20. | Основы кинематики. | 09.11 |
| 21. | Манипуляторы и их применение. | 16.11 |
| 22. | Сборка роботов с учетом основных законов кинематики | 16.11 |
| 23. | Механическая передача. | 23.11 |
| 24. | Робот рука на базе роботов Vex. | 23.11 |
| 25. | Базовый набор схема. | 30.11 |
| 26. | Сборка манипулятора по инструкции, без инструкции, с описанием работы. | 30.11 |
| 27. | Опрос о сборке манипулятора на базе Lego Mindstorms education EV3. | 07.12 |
| 28. | Основные законы динамики. | 07.12 |
| 29. | Основные законы динамики. | 14.12 |
| 30. | Сборка первых роботов с использованием основных законов динамики | 14.12 |
| 31. | Сборка первых роботов с использованием основных законов динамики на базе роботов Vex. | 21.12 |
| 32. | Выполнение кейса «Автономный мобильный робот VEX для складских работ | 21.12 |
| 33. | Введение в теорию программирования | 28.12 |
| 34. | Изучение среды программирования | 28.12 |
| 35. | Интерфейс программы. | 11.01 |
| 36. | Написание первых программ | 11.01 |
| 37. | Написание программ с циклом | 18.01 |
| 38. | Написание программ с переключателем. | 18.01 |
| 39. | Выполнение кейса по написанию программ | 25.01 |
| 40. | Механика | 25.01 |
| 41. | Обзор возможностей сервомоторов «Автономный мобильный робот VEX». | 01.02 |
| 42. | Сборка и программирование роботов с использованием основных законов динамики | 01.02 |
| 43. | Программирование движений по кругу, линии. | 08.02 |

| | | |
|-----|---|-------|
| 44. | Выполнение кейса (раздел программирование). | 08.02 |
| 45. | Выполнение кейса «Автономный мобильный робот VEX. | 15.02 |
| 46. | 46.1 Датчики. (1-й из 1 ч.) | 15.02 |
| 47. | Виды и их применение | 22.02 |
| 48. | Выполнение кейса «Круиз контроль». | 22.02 |
| 49. | Сборка и программирование робота с различными видами датчиков. | 01.03 |
| 50. | Датчик касания | 01.03 |
| 51. | Ультразвуковой датчик | 15.03 |
| 52. | Датчик света Lego Mindstorms education EV3. | 15.03 |
| 53. | Сборка и программирование роботов | 22.03 |
| 54. | Сборка и программирование роботов с различными видами датчиков | 22.03 |
| 55. | Управление роботами Lego Mindstorms education EV3 | 29.03 |
| 56. | Выполнение кейса «Запуск двигателя». | 29.03 |
| 57. | Выставочные роботы на базе VEX и Lego | 05.04 |
| 58. | Сборка и программирование выставочных роботов | 05.04 |
| 59. | Особенности сборки. | 12.04 |
| 60. | Выполнение кейса «Устройство безопасности». | 12.04 |
| 61. | Проектирование авторских роботов. | 19.04 |
| 62. | Сборка и программирование авторских роботов на базе VEXи Lego | 19.04 |
| 63. | Создание и апробация авторской модели робота | 26.04 |
| 64. | Практическая работа на базе роботов VEX | 26.04 |
| 65. | Практическая работа на базе роботов Lego | 03.05 |
| 66. | Выполнение кейса на базе VEX . Без использования файлов подсказки | 03.05 |
| 67. | Выполнение кейса на базе Lego. Без использования файлов подсказки | 10.05 |

| | | |
|-----|---|-------|
| 68. | Подготовка к защите проектов на базе VEX | 10.05 |
| 69. | Подготовка к защите проектов на базе Lego. | 17.05 |
| 70. | Защита авторских проектов. | 17.05 |
| 71. | Демонстрация возможностей роботов на базе VEX и Lego. | 24.05 |
| 72. | Выставка роботов | 24.05 |

Итого: 72

5. Список литературы

Список рекомендуемой литературы для преподавателя

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014.
3. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011.
4. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. - М.: Изд. МАИ. 2004.
5. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011.

Список литературы для обучающихся, родителей

12. Бейктал Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016.
13. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016.
14. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016.
15. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014.
16. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016.
17. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016.
18. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
19. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007.
20. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012.
21. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017.
22. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.

