

Муниципальное казенное учреждение
«Управление образованием Мысковского городского округа»

Муниципальная бюджетная образовательная организация
дополнительного образования
Центр дополнительного образования

Рекомендована к утверждению
Педагогическим советом
Протокол №1
от «22» августа 2023г.

Утверждаю
Директор МБОУ ДО ЦДО
О.А. Варакина
Приказ № 94 от «22» августа 2023г.



Робототехника

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

направленность: техническая

уровень программы: базовый

возраст учащихся: 11-14 лет

срок реализации: 3 года

Разработчик

Буткеев Андрей Витальевич,

педагог дополнительного образования

Мысковский Г.О. 2023

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы	3
Пояснительная записка (направленность программы, нормативно-правовые основы разработки дополнительной общеобразовательной программы, новизна программы, актуальность программы, педагогическая целесообразность, цель и задачи программы, уровни сложности программы, отличительные особенности программы, возраст учащихся с особенностями приема, объем и сроки освоения программы, формы и методы организации занятий, особенности организации образовательного процесса, режим организации занятий, планируемые результаты освоения программы и система их оценивания, формы аттестации)	3
Программа первого года обучения	12
Учебно-тематический план первого года обучения	14
Содержание программы первого года обучения	15
Программа второго года обучения	17
Учебно-тематический план второго года обучения	19
Содержание программы второго года обучения	20
Программа третьего года обучения	23
Учебно-тематический план третьего года обучения	26
Содержание программы третьего года обучения	27
2. Комплекс организационно-педагогических условий	30
Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы	30
Материально-техническое обеспечение общеобразовательной программы	38
Список литературы для педагога	39
Список литературы для учащихся и родителей	40
3. Приложения	41
Тезаурус	41
Мониторинговая программа	43
Контрольно-измерительные материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе	49
Календарные учебные графики к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе	50

1. Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – Программа), реализуется в соответствии с технической направленностью. Программа модифицированная, разработана на основе УМК LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Программа составлена в соответствии с нормативными документами:

- Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018 - 2025 гг. (постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 « Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030г. (Распоряжение Правительства РФ от 4 марта 2022 г. № 678-р);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Приказ Министерства образования и науки от 23.08.2017г. №816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";

- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся".
- Письмо Минпросвещения России от 15.04.2022 №СК-295/06 "Об использовании государственных символов Российской Федерации".
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Минтруда и соц. защиты РФ от 05.05.2018 № 298н);
- Локальные акты МБОУ ДО ЦДО: Устав, Учебный план, Правила внутреннего трудового распорядка, «Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ ДО ЦДО» инструкции по технике безопасности.

Актуальность Программы обусловлена тем, что в настоящий момент развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование. То есть созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. В России в 2008г принята президентская Программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России», которая осуществляется по инициативе Федерального агентства по делам молодежи Российской Федерации и Фонда поддержки социальных инноваций «Вольное Дело» в партнерстве с Федеральным агентством по делам молодежи при поддержке Министерства образования и науки РФ. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию изучения физики, математики, информатики, естественных наук и развитию инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний,

закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого учащегося.

В процессе конструирования и программирования учащиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Педагогическая целесообразность

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Изучение курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделирования работы систем.

Lego Mindstorms EV3 позволяет учащимся:

- создавать модели реальных объектов и процессов;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- совместно обучаться в рамках одной команды;
- распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;

- видеть реальный результат своей работы.

Новизна Программы заключается в подходе к подаче материала. Основы конструирования и азы программирования изучаются одновременно, на конкретных примерах. Физическая модель (конструкция) должна учитывать особенности работы информационной модели (программы) и наоборот, информационная модель должна подстраиваться под физическую.

Цель: развитие творческих способностей в процессе конструирования, проектирования и программирования.

Задачи:

Обучающие

- ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов. Дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить учащихся приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- развить у учащихся умение у учащихся решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- формировать у учащихся общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

Развивающие

- развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать у учащихся внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение

учащихся;

- организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;
- развивать у учащихся умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать у учащихся творческую инициативу и самостоятельность.

Воспитательные

- повышать у учащихся мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать у учащихся творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать у учащихся умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- формировать у учащихся навыки проектного мышления.

Программа базового уровня, предназначена для детей от 11 до 14 лет.

Набор в группы проводится согласно возрастным особенностям ребенка по заявлению родителей.

Добор учащихся в группы производится с учетом возраста на любом этапе реализации программы по заявлению родителя или законного представителя.

Срок реализации: 3 года.

Занятия проводятся два раза в неделю по 2 учебных часа (144 часа).

Занятия групповые, по 8-10 человек в группе.

Форма обучения

- очная.

Особенности организации образовательного процесса

- традиционная;
- в период сложной эпидемиологической ситуации образовательный процесс осуществляется с применением дистанционных (электронных) технологий (карточки с заданиями, аудио и видео файлы к ним, домашние задания, ссылки на ресурс в интернете, онлайн встречи на образовательных платформах.).

Формы организации занятий

Основной формой организации образовательного процесса является групповое учебное занятие, которые включают теоретический блок подачи учебного материала и практический.

- аудиторные занятия: консультации, беседы, выполнение самостоятельных и практических заданий.
- внеаудиторные занятия: участие в конкурсах, соревнованиях различного уровня, организация каникулярных мероприятий.

Реализация **программы воспитания** в детском объединении «Робототехника» направлена на взаимодействие с учащимся как индивидуально, так и с коллективом учащихся и родителями в соответствии с возрастными и психофизиологическими особенностями учащихся, особенностями программы.

При выборе и разработке воспитательных мероприятий главным критерием является соответствие тематике и направленности проводимого мероприятия целям и задачам воспитательной работы, отраженным в содержании дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы. К основным формам организации воспитательных мероприятий следует отнести видео экскурсии, познавательные беседы, развлекательные и игровые конкурсные программы, соревнования, презентация проектов учащихся перед родителями.

Воспитательная работа проводится как в процессе реализации программы, так и целенаправленно в период каникул. Количество каникулярных мероприятий зависит от количества учебного времени отведенного на раздел «Организация каникулярного времени» в учебно-тематическом плане программы и календарный план мероприятий размещен в Календарном учебном графике.

Программа воспитания в детском объединении «Робототехника» является Приложением к программе и размещена в учебно-методическом комплексе к программе.

Методы обучения

Методы обучения на занятиях используются в зависимости от характера деятельности учащихся при усвоении изучаемого материала:

- объяснительно-иллюстративный;
- наглядный;
- практической работы;
- проектно-конструкторский.

Планируемые результаты

По окончании курса обучения учащиеся будут:

Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Lego Mindstorms EV3;
- конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
- компьютерную среду графического языка программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в EV3;
- порядок создания алгоритма программы;
- как самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;

-как создавать реально действующие модели роботов по собственному замыслу;

-как создавать программы на компьютере для различных роботов;

-как корректировать программы при необходимости;

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

- проводить сборку робототехнических средств, с применением Lego Mindstorms EV3;

- создавать программы для робототехнических средств.

- прогнозировать результаты работы.

- планировать ход выполнения задания.

- высказываться устно в виде сообщения или доклада.

- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

Система оценки планируемых результатов

Формы подведения итогов

Проверка результатов образовательной деятельности проходит поэтапно.

В течение курса предполагаются зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). Также методом проверки знаний являются тематические состязания роботов, устные опросы.

Промежуточный контроль – предварительное определение уровня знаний. Это устные опросы, тестовые, практические задания, тематические соревнования роботов по пройденным темам. Проводится один раз в год в конце первого полугодия.

Итоговый контроль – проверка знаний и умений, приобретенных в ходе изучения программы: тестовые задания, защита проектов, участие в соревнованиях и показательных выступлениях. Проводится в конце учебного года.

В процессе реализации программы осуществляется **педагогический мониторинг** по направлениям: «Уровень сформированности ЗУН учащихся в процессе освоения содержания образовательной программы», «Уровень сформированности положительных качеств личности, нравственных установок и норм», «Творческие достижения учащихся» (Приложение 2).

Программа первого года обучения

Цель первого года обучения: формирование у учащихся навыков моделирования, прототипирования и программирования.

Задачи:

Обучающие

- ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов; дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить учащихся приемам сборки и программирования робототехнических устройств.

Развивающие

- развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать у учащихся внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение учащихся;
- развивать у учащихся умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность детей.

Воспитательные

- повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- воспитывать у учащихся умение работать в коллективе, эффективно

распределять обязанности.

Планируемые результаты

По окончании первого года обучения учащиеся будут:

Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Lego Mindstorms EV3;
- конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
- компьютерную среду графического языка программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы в EV3;
- порядок создания алгоритма программы;
- как корректировать программы при необходимости;

Уметь:

- проводить сборку робототехнических средств, с применением Lego Mindstorms EV3;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.

**Учебно-тематический план
первого года обучения**

№	Наименование разделов, тем	Количество часов:			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Введение в робототехнику	2	-	2	Устный опрос
2.	Конструктор Lego Mindstorms EV3	5	19	24	Практическое задание
3.	Введение в механику	8	12	20	Практическое задание
4.	Введение в EV3-G	7	17	24	Устный опрос
5.	Программирование в среде EV3-G	13	35	48	Участие в соревнованиях
6.	Проект на заданную тему	1	11	12	Защита проекта
7.	Заключительно занятие	2	-	2	Устный опрос
8.	Организация каникулярного времени	-	12	12	Наблюдение
	ИТОГО часов:	38	106	144	

Содержание программы первого года обучения

1. Введение в робототехнику

Теория

История робототехники. Что такое робот. Робот и современность. Виды роботов. Перспективы развития робототехники.

2. Конструктор Lego Mindstorms EV3

Теория

Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3. Знакомство с набором, перечисление всех деталей, базовые понятия. Знакомство с блоком EV3. Программирование в мини среде.

Практика

Работа парами по схеме «Собери свою конструкцию». Изготовление самой высокой башни. Сборка базовой тележки. Программирование в мини среде.

3. Введение в механику

Теория

Понятие об устойчивости, центр тяжести, статика, центр тяжести. Шарнирно-рычажные соединения, захваты, манипуляторы. Пройденный путь, скорость, колесо, диаметр, длина окружности. Прямолинейное движение, вращательное движение, сила, момент силы. Электродвигатели, реверсивные и обратимые двигатели, двигатели EV3, источники энергии человечества, возобновляемые источники энергии. Кривошипно-шатунный механизм, шагающие роботы. Конструирование манипулятора.

Практика

Сборка высокой башни. Расчет пройденного пути, скорости роботом. Расчет параметров для программирования заданного расстояния перемещения. Проект робота, в котором применен КШМ. Проект шагающего робота.

4. Введение в EV3-G

Теория

Знакомство с программой EV3-G. Интерфейс программы, панель инструментов, основная, полная, моя палитры. Панель помощи, конфигурации. Принцип программирования в EV3-G. Перечень и назначение

блоков в палитрах. Принцип взаимодействия программы EV3-G с роботом. Способ организации этого взаимодействия.

Практика

Управление роботом через программу EV3-G. Составление простейших программ, загрузка этих программ в блок EV3 робота разными способами. Соревнования на точность ручным управлением роботом.

5. Введение в EV3-G

Теория

Блок движения, панель конфигурации. Движение на заданное расстояние. Осуществление поворотов, движение по окружности. Блоки ожидания: время, касания, освещенности, звука, расстояния. Их назначение, порядок применения, панели конфигурации. Блок цикл, назначение, применение, панель конфигурации. Блок переключатель, назначение, применение, панель конфигурации. Блок звука, назначение, применение, панель конфигурации. Блок дисплея, назначение, применение, панель конфигурации. Блок записи/воспроизведения, назначение, применение, панель конфигурации.

Практика

Составление программ с использованием блоков управления

6. Проект на заданную тему

Теория

Постановка задачи проекта условия выполнения, ограничения.

Практика

Работа над проектом. Защита проекта.

7. Итоговое занятие: Подведение итогов работы

Теория

Подведение итогов работы за учебный год. Показательные соревнования.

8. Организация каникулярного времени

Практика

Участие в мероприятиях, соревнованиях, выставках (Приложение 4)

Программа второго года обучения

Цель второго года обучения: совершенствование у учащихся навыков моделирования, прототипирования и программирования через знакомство с передовыми технологиями в области электроники, робототехники.

Задачи:

Обучающие

- реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- познакомить учащихся с современными технологиями в области прототипирования, электроники и робототехники;
- развивать умение у учащихся решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;

Развивающие

- развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать у учащихся внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать у учащихся креативное мышление и пространственное воображение учащихся;
- организовать участие детей в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;
- развивать у учащихся умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность учащихся;

Воспитательные

- повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать у учащихся творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать у детей умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- формировать у учащихся навыки проектного мышления.

Планируемые результаты

По окончании курса обучения учащиеся будут:

Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Lego Mindstorms EV3;
- конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
- компьютерную среду графического языка программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в EV3;
- порядок создания алгоритма программы;
- как создавать реально действующие модели роботов по собственному замыслу;
- как создавать программы на компьютере для различных роботов;

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением Lego Mindstorms EV3;
- создавать программы для робототехнических средств.

- прогнозировать результаты работы.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

**Учебно-тематический план
второго года обучения**

№	Наименование разделов, тем	Количество часов:			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Базовые регуляторы	6	6	12	Практическое задание
2.	Пневматика	3	7	10	Практическое задание
3.	Трехмерное моделирование	1	3	4	Устный опрос
4.	Программирование и робототехника	11	21	32	Защита проекта
5.	Элементы мехатроники	3	3	6	Устный опрос
6.	Решение инженерных задач	5	9	14	Защита проекта
7.	Альтернативные среды программирования	3	5	8	Устный опрос
8.	Игры роботов	3	5	8	Устный опрос
9.	Состязания роботов	6	14	20	Участие в соревнованиях
10.	Среда программирования виртуальных роботов Seebot	3	7	10	Устный опрос
11.	Творческие проекты	2	6	8	Защита проекта
12.	Организация каникулярного времени	-	12	12	Наблюдение
	Итого	46	98	144	

Содержание программы второго года обучения

1. Базовые регуляторы

Теория

Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. Обезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль. Вывод данных на экран. Работа с переменными. Следование вдоль стены. ПД-регулятор. Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода. Управление положением серводвигателей.

Практика

Решение задач управления роботом по пройденному материалу.

2. Пневматика

Теория

Пресс. Грузоподъемники. Евроокна. Регулируемое кресло. Манипулятор. Штамповщик. Электронасос. Автоматический регулятор давления.

Практика

Работа над проектами «Регулируемое кресло», «Электронасос».

3. Трехмерное моделирование

Теория

Проекция и трехмерное изображение. Ключевые точки.

Практика

Создание руководства по сборке.

4. Программирование и робототехника

Теория

Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта. Транспортировка объектов. Эстафета. Взаимодействие роботов. Шестиногий маневренный шагающий робот. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.

Практика

Решение задач управления роботом по пройденному материалу. Работа над проектами «Шестиногий маневренный шагающий робот» и «Робот с рулевым управлением».

5. Элементы мехатроники*Теория*

Принцип работы серводвигателя. Сервоконтроллер. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

Практика

Решение задач управления роботом по пройденному материалу.

6. Решение инженерных задач*Теория*

Подъем по лестнице. Постановка робота-автомобиля в гараж. Погоня: лев и антилопа.

Практика

Решение задачи по подъему по лестнице. Решение задачи по параллельной парковке.

7. Альтернативные среды программирования*Теория*

Структура программы. Команды управления движением. Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных.

Практика

Решение задач по программированию в альтернативных средах программирования.

8. Игры роботов*Теория*

Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления.

Практика

Программирование удаленного управления. Проведение состязаний.

9. Состязания роботов*Теория*

Интеллектуальное Сумо. Кегельринг-макро. Следование по линии.

Лабиринт. Слалом. Дорога-2. Эстафета. Лестница. Канат. Инверсная линия.
Гонки шагающих роботов.

Практика

Работа над роботами для соревнований. Состязания роботов.

10. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.

Теория

Знакомство с языком Ceebot. Управление роботом. Транспортировка объектов. Радар. поиск объектов. Циклы. Ветвления. Цикл с условием. Ожидание события. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки. Ралли по коридору. ПД-регулятор с контролем скорости. Летательные аппараты. Тактика воздушного боя.

Практика

Решение задач по программированию роботов на языке Ceebot.
Решение задачи по выходу из лабиринта.

11. Организация каникулярного времени

Практика

Участие в мероприятиях, соревнованиях, выставках.(Приложение 4)

Программа третьего года обучения

Цель третьего года обучения: развитие научно-технического потенциала учащихся.

Задачи:

Обучающие

- научить учащихся приемам и технологиям разработки алгоритмов и систем управления для технических устройств и других объектов управления.

- развивать умение у учащихся решать кибернетические задачи, результатом которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;

- формировать у учащихся общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

Развивающие

- развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

- развивать у учащихся внимательность, аккуратность и изобретательность;

- развивать у учащихся креативное мышление и пространственное воображение учащихся;

- организовать участие учащихся в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;

- развивать у учащихся умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- развивать творческую инициативу и самостоятельность учащихся;

Воспитательные

- повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать у учащихся творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать у учащихся умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- формировать навыки проектного мышления у учащихся.

Планируемые результаты

По окончании курса обучения учащиеся будут:

Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Lego Mindstorms EV3;
- конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
- компьютерную среду графического языка программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в EV3;
- порядок создания алгоритма программы;
- как самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- как создавать реально действующие модели роботов по собственному замыслу;
- как создавать программы на компьютере для различных роботов;
- как корректировать программы при необходимости;

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением Lego Mindstorms EV3;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

**Учебно-тематический план
третьего года обучения**

№	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Знакомство с языком RobotC	4	10	14	Практическое задание
2.	Применение регуляторов	4	8	12	Практическое задание
3.	Элементы теории автоматического управления	6	12	18	Устный опрос
4.	Роботы-андроиды	2	10	12	Устный опрос
5.	Трехмерное моделирование	2	2	4	Устный опрос
6.	Решение инженерных задач	4	10	14	Практическое задание
7.	Знакомство с языком Си для роботов	4	6	10	Устный опрос
8.	Сетевое взаимодействие роботов	4	8	12	Практическое задание
9.	Основы технического зрения	3	5	8	Устный опрос
10.	Игры роботов	3	5	8	Устный опрос
11.	Состязания роботов	3	17	20	Участие в соревнованиях
12.	Организация каникулярного времени	-	12	12	Наблюдение
	Итого	46	98	144	

Содержание программы третьего года обучения

1. Знакомство с языком RobotC

Теория

Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры. Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран. Подпрограммы: функции с параметрами. Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни». Массивы. Запоминание положений энкодера. Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера. Операции с файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение. Множественный выбор. Конечный автомат.

Практика

Решение задач по пройденному материалу. Работа над роботами.

2. Применение регуляторов

Теория

Следование за объектом. Следование по линии. Следование вдоль стенки. Управление положением серводвигателей. Перемещение манипулятора.

Практика

Решение задач по применению регуляторов в управлении роботами.

3. Элементы ТАУ

Теория

Релейный многопозиционный регулятор. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Фильтры первого рода. Кубический регулятор. Преодоление резких поворотов. Плавающие коэффициенты. Периодическая синхронизация двигателей. Шестиногий шагающий робот. ПИД-регулятор.

Практика

Стабилизация скоростного робота на линии. Движение робота вдоль стенки. Движение по линии с двумя датчиками. Гонки по линии.

4. Роботы-андроиды

Теория

Шлагбаум. Мини-манипулятор. Серво постоянного вращения. Колесный робот в лабиринте. Мини-андроид. Робот-собачка. Робот-гусеница. Трехпальцевый манипулятор. Роботы-пауки. Роботы-андроиды. Редактор

движений.

Практика

Удаленное управление по bluetooth. Взаимодействие роботов. Работа над проектами.

5. Трехмерное моделирование

Теория

Проекция и трехмерное изображение. Ключевые точки.

Практика

Создание руководства по сборке. Создание отчета.

6. Решение инженерных задач

Теория

Стабилизация перевернутого маятника на тележке. Постановка робота-автомобиля в гараж. Оптимальная парковка робота-автомобиля. Построение карты.

Практика

Ориентация робота на местности. Исследование динамики робота-сигвея. Решение задачи парковки автомобиля.

Тема 7. Знакомство с языком Си

Теория

Структура программы. Команды управления движением. Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы. Массивы данных.

Практика

Решение задач по программированию роботов на языке С.

8. Сетевое взаимодействие роботов

Теория

Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth. Распределенные системы. Коллективное поведение.

Практика

Работа над проектами с сетевым взаимодействием роботов.

9. Основы технического зрения

Теория

Поиск объектов. Слежение за объектом. Следование по линии. Передача изображения. Управление с компьютера.

Практика

Работа над проектами с распознаванием изображений.

10. Игры роботов

Теория

Футбол: командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Простейший искусственный интеллект.

Практика

Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Проведение состязаний роботов.

11. Состязания роботов

Теория

Интеллектуальное Сумо. Кегельринг-макро. Следование по линии. Лабиринт. Слалом. Дорога-2. Эстафета. Лестница. Канат. Инверсная линия. Гонки шагающих роботов. Линия-профи. Гонки балансирующих роботов-сигвеев.

Практика

Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров. Танцы роботов-андроидов. Полоса препятствий для андроидов.

12. Организация каникулярного времени

Практика

Участие в мероприятиях, соревнованиях, выставках (Приложение 4)

2. Комплекс организационно-педагогических условий

Методическое обеспечение программы

Первый год обучения

Название раздела, темы	Форма занятий	Методы и приемы обучения	Методическое и материально-техническое обеспечение	Формы подведения итогов
Введение в робототехнику	<ul style="list-style-type: none"> Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; 	<ul style="list-style-type: none"> Объяснительно-иллюстративный метод; 	<ul style="list-style-type: none"> Специальная литература, видеоролики; образцы роботов; иллюстрации; 	Устный опрос
Конструктор Lego Maindstorms EV3	<ul style="list-style-type: none"> Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; 	<ul style="list-style-type: none"> Наглядный метод; практические упражнения; 	<ul style="list-style-type: none"> Инструкция к образовательному конструктору EV3; конструктор LEGO EV3. 	Практическое задание
Введение в механику	<ul style="list-style-type: none"> Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> Наглядный метод (технологические карты, образцы) практические упражнения; 	<ul style="list-style-type: none"> Мультимедийные учебные пособия; Мультимедийные презентации; технологические карты; образцы роботов; конструктор LEGO EV3. 	Практическое задание
Введение в EV3	<ul style="list-style-type: none"> Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> Наглядный метод (технологические карты, образцы) практические упражнения; 	<ul style="list-style-type: none"> Мультимедийные учебные пособия; слайдовые презентации; технологические карты; образцы роботов; конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос

Программирование в среде EV3	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод (технологические карты, образцы) • самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Инструкция к образовательному конструктору EV3; • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • образцы; • конструктор LEGO EV3. 	Участие в соревнованиях
Проект на заданную тему	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Защита проекта
Заключительно занятие	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос
Организация каникулярного времени	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в конкурсах, соревнованиях, выставках. 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа • Практическая работа. 	<ul style="list-style-type: none"> • Специальная литература, • видеоролики; • иллюстрации; 	Наблюдение

Второй год обучения

Название раздела, темы	Форма занятий	Методы и приемы обучения	Методическое и материально-техническое обеспечение	Формы подведения итогов
Базовые регуляторы	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; 	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснительно-иллюстративный метод; 	<ul style="list-style-type: none"> • Специальная литература, • видеоролики; • образцы роботов; • иллюстрации; 	Практическое задание
Пневматика	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • практические упражнения; 	<ul style="list-style-type: none"> • Инструкция к образовательному конструктору EV3; • конструктор LEGO EV3. 	Практическое задание
Трехмерное моделирование	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод (технологические карты, образцы) • практические упражнения; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • Мультимедийные презентации; • технологические карты; • образцы роботов; • конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос
Программирование и робототехника	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод (технологические карты, образцы) • практические упражнения; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • образцы роботов; • конструктор LEGO EV3. 	Защита проекта
Элементы мехатроники	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод (технологические карты, образцы) • самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Инструкция к образовательному конструктору EV3; • Мультимедийные учебные пособия; 	Устный опрос

	<p>материалом;</p> <ul style="list-style-type: none"> • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 		<ul style="list-style-type: none"> • слайдовые презентации; • технологические карты; • образцы; • конструктор LEGO EV3. 	
Решение инженерных задач	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Защита проекта
Альтернативные среды программирования	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос
Игры роботов	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос
Состязания роботов	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Участие в соревнованиях

	закрепления и повторения знаний, умений и навыков;			
Среда программирования виртуальных роботов CBot	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос
Творческие проекты	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Защита проекта
Каникулярное время	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в конкурсах, соревнованиях, выставках. 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа • Практическая работа. 	<ul style="list-style-type: none"> • Специальная литература, • видеоролики; • образцы роботов; • иллюстрации; 	Наблюдение

Третий год обучения

Название раздела, темы	Форма занятий	Методы и приемы обучения	Методическое и материально-техническое обеспечение	Формы подведения итогов
Знакомство с языком RobotC	<ul style="list-style-type: none"> Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; 	<ul style="list-style-type: none"> Объяснительно-иллюстративный метод; 	<ul style="list-style-type: none"> Специальная литература, видеоролики; образцы роботов; иллюстрации; 	Практическое задание
Применение регуляторов	<ul style="list-style-type: none"> Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; 	<ul style="list-style-type: none"> Наглядный метод; практические упражнения; 	<ul style="list-style-type: none"> Инструкция к образовательному конструктору EV3; конструктор LEGO EV3. 	Практическое задание
Элементы теории автоматического управления	<ul style="list-style-type: none"> Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> Наглядный метод (технологические карты, образцы) практические упражнения; 	<ul style="list-style-type: none"> Мультимедийные учебные пособия; Мультимедийные презентации; технологические карты; образцы роботов; конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос
Роботы-андроиды	<ul style="list-style-type: none"> Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> Наглядный метод (технологические карты, образцы) практические упражнения; 	<ul style="list-style-type: none"> Мультимедийные учебные пособия; слайдовые презентации; технологические карты; образцы роботов; конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос
Трехмерное моделирование	<ul style="list-style-type: none"> Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым 	<ul style="list-style-type: none"> Наглядный метод (технологические карты, образцы) самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> Инструкция к образовательному конструктору EV3; Мультимедийные учебные пособия; 	Устный опрос

	<p>материалом;</p> <ul style="list-style-type: none"> • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 		<ul style="list-style-type: none"> • слайдовые презентации; • технологические карты; • образцы; • конструктор LEGO EV3. 	
Решение инженерных задач	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Практическое задание
Знакомство с языком Си для роботов	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос
Сетевое взаимодействие роботов	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Практическое задание
Основы технического зрения	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос

	закрепления и повторения знаний, умений и навыков;			
Игры роботов	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Устный опрос
Состязания роботов	<ul style="list-style-type: none"> • Учебные занятия по ознакомлению учащихся с новым материалом; • учебные занятия закрепления и повторения знаний, умений и навыков; 	<ul style="list-style-type: none"> • Наглядный метод; • самостоятельная работа; • объяснительно-иллюстративный; 	<ul style="list-style-type: none"> • Мультимедийные учебные пособия; • слайдовые презентации; • технологические карты; • конструктор LEGO EV3. 	Участие в соревнованиях
Организация каникулярного времени	<ul style="list-style-type: none"> • Участие в конкурсах, соревнованиях, выставках. 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельная работа • Практическая работа. 	<ul style="list-style-type: none"> • Специальная литература, • видеоролики; • образцы роботов; • иллюстрации; 	Наблюдение

Материально-техническое обеспечение программы

Для организации занятий необходим оборудованный кабинет. Достаточно места для запуска и настройки роботов – обязательное условие.

Кабинет необходимо оснастить ТСО, экраном для демонстрации слайдов, фильмов, презентаций, компьютером.

Учебно-методические пособия и методические материалы:

- наглядные методические пособия по темам;
- фото- и видеоматериалы лучших работ учащихся по разделам и темам;
- интернет-ресурсы;
- фонд электронных пособий и мультимедийных материалов по тематике разделов программы.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- проектор;
- экран;
- коллекция файлов с материалами по разделам и темам программы.

Учащиеся работают парами. Каждое рабочее место должно иметь компьютер и робототехнический конструктор LEGO Mindstorms Education EV3.

Список литературы для педагога

1. Boogaarts M. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. [Текст] / Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin[и др.]. - San Francisco: No Starch Press, - 2007. – 350 с.
2. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, [Электронный ресурс] / Center for Engineering Educational Outreach, - Tufts University, - [URL:http://www.legoengineering.com/wp-content/uploads/2013/06/NXT-Constructopedia-Beta-2.1.pdf](http://www.legoengineering.com/wp-content/uploads/2013/06/NXT-Constructopedia-Beta-2.1.pdf) (дата обращения 20.08.2020 г.)
3. Isogava Y. LEGO Technic Tora no Maki, [Электронный ресурс] / Isogava Yoshihito. - Isogawa Studio, Inc., - 2007 – [URL:http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/](http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/) (дата обращения 20.08.2020 г.)
4. Kelly J. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. [Текст] / James Floyd Kelly. – New York:Apress, - 2006. – 336 с.
5. LEGO Education. [Электронный ресурс] / [URL:http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/](http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/) (дата обращения 20.08.2020 г.)
6. LEGO Engineering – Inspiration and support for LEGO-based engineering in the classroom. [Электронный ресурс] / <http://www.legoengineering.com/> (дата обращения 20.08.2020 г.)
7. Perdue D. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. [Текст] / David J. Perdue. - San Francisco:No Starch Press, - 2007. -300 с.
8. Wang E. Engineering with LEGO Bricks and ROBO-LAB. Third edition. [Текст] / Eric Wang. – СПб:College House Enterprises, - 2002. – 143с.
9. Ананьевский М.С. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. [Текст] / М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. - СПб.: Наука, - 2012. – 380 с.
10. Учебные материалы для LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. [Электронный ресурс] / <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3> (дата обращения 20.08.2020 г.)
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. [Текст] / С.А.Филиппов. - СПб: Наука, - 2013. – 319 с.

Список литературы для учащихся и родителей

1. Ананьевский М.С. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. [Текст] / М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. - СПб.: Наука, - 2012. – 380 с.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. [Текст] / С.А.Филиппов. - СПб: Наука, - 2013. – 319 с.
3. Азимов А. Я, робот. [Текст] / Айзек Азимов. - М: Эксмо, - 2010. – 320 с.

3. Приложения

Приложение 1

Тезаурус

Алгоритм - план или программа, которые используются для решения задач. Но главное - пока не создан алгоритм, возможности компьютера по решению задач не могут быть использованы. Таким образом, алгоритм - это первый шаг к построению программы.

Алгоритмический язык - язык записи алгоритмов, который включает в себя последовательные шаги, в отличие от метода проб и ошибок (перебора).

Анализ - стадия разработки систем, при которой происходит детальное рассмотрение системы с целью определения текущих упущений и внедрение будущих разработок.

База знаний - данные содержащиеся в системе знаний для последующего применения в системах искусственного интеллекта.

Бионика - наука, изучающая особенности строения и жизнедеятельности организмов для создания новых приборов, механизмов, систем и совершенствования существующих. Перспективные направления: изучение нервной системы человека и животных, органов чувств, принципов навигации, ориентации и локации, используемых животными, для совершенствования вычислительной техники, разработки новых датчиков и систем обнаружения и т. д.

Данные - информация, предназначенная для обработки, которая влияет на действия компьютера.

Инженер знаний - специалист по сбору знаний или созданию систем знаний для баз знаний и экспертных систем.

Искусственный интеллект – программа, которая осуществляет реализацию деятельности человеческого мозга на компьютерном уровне.

Робот - запрограммированное устройство воспроизводящее деятельность человека.

Робототехника - область науки, занимающаяся изучением систем и применением роботов.

Семантическая сеть - объединение терминов по средствам взаимоотношений между ними для создания схемы представления знаний.

Транспьютер - компьютер, выполненный на одной микросхеме и содержащий в ней все необходимое для выполнения работы.

Фрейм - сеть, состоящая из узлов и связей, которые представляют объекты и ситуации.

Эвристический анализ - анализ, основанный на методе проб и ошибок (подбора).

Эвристическая программа - подвижная (активная) программа, меняющаяся при взаимодействии с пользователем и способная к самообновлению.

Мониторинговая программа

1. Уровень сформированности ЗУН учащихся в процессе освоения содержания образовательной программы

Для определения эффективности обучения программа предусматривает текущий, промежуточный, итоговый контроль освоения образовательной программы учащимися.

Текущий контроль уровня освоения программы осуществляется посредством наблюдения за самостоятельной работой учащихся, устного опроса по окончании изучения раздела.

Промежуточный контроль уровня освоения программы проводится в виде самостоятельной работы по окончании полугодия учебного года.

Итоговый контроль уровня освоения программы проводится в конце учебного года в виде самостоятельной работы над предложенным педагогом заданием.

По итогам промежуточного, итогового контроля определяется уровень сформированности знаний, умений и навыков учащихся: низкий, средний, высокий.

Критерии оценивания теоретических знаний

Высокий уровень: учащийся полностью знает терминологию, может подробно объяснить что, где и зачем использовать в конструкциях или программах.

Средний уровень (выше удовлетворительного): учащийся знает терминологию, может частично объяснить что, где и зачем использовать в конструкциях или программах.

Низкий уровень («удовлетворительно») – учащийся частично знает терминологию, может частично объяснить что, где и зачем использовать в конструкциях или программах.

Критерии оценивания практических умений

Высокий уровень: учащийся умеет самостоятельно организовывать рабочее место, работа отличается оригинальностью идеи, выполнена самостоятельно, в соответствии с замыслом, конструкция или программа полностью выполняют поставленные задачи;

Средний уровень (выше удовлетворительного): учащийся умеет самостоятельно организовывать рабочее место, конструкция или программа выполнены с незначительной помощью педагога, поставленные задачи программа или конструкция выполняют не полностью.

Низкий уровень минимальный уровень выполнения требований, предъявляемых к работе; репродуктивный повтор идеи для конструкции или программы, изделие выполнено со значительной помощью педагога, неаккуратно, поставленные задачи программа или конструкция выполняют частично.

Итоговый контроль

Показатели		Дата проведения контроля	Теоретические знания		Практические навыки		Итого
№ п/п	Ф.И. учащихся		Разработка конструкций	Составление программ	Разработка конструкций	Составление программ	
1							
2							
По группе в %							

Итоговая таблица

<i>Уровень сформированности ЗУН</i>	<i>Количество учащихся</i>	<i>% от общего числа учащихся</i>
Высокий		
Средний		
Низкий		

Мониторинг личностного развития ребенка в процессе освоения ДООП

2. Уровень сформированности положительных качеств личности, нравственных установок и норм

№ п/п	Параметры	Критерии	Уровни	Методы
1. Организационно-волевые качества				
1.1	Терпение	Способность переносить нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	<p>Высокий: терпения хватает на все занятие;</p> <p>Средний: терпения хватает больше, чем на ½ занятия;</p> <p>Низкий: терпения хватает меньше, чем на ½ занятия</p>	Наблюдение
1.2	Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям	<p>Высокий: волевые усилия побуждаются самим учащимся;</p> <p>Средний: волевые усилия побуждаются периодически;</p> <p>Низкий: волевые усилия побуждаются с помощью педагога</p>	Наблюдение
1.3	Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки	<p>Высокий: учащийся контролирует себя сам;</p> <p>Средний: учащийся</p>	Наблюдение

			<p>периодически контролирует себя сам;</p> <p>Низкий: учащийся постоянно находится под воздействием контроля извне</p>	
2. Ориентационные качества				
2.1	Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	<p>Завышенная;</p> <p>Нормальная;</p> <p>Заниженная;</p>	Анкетирование
2.2	Интерес к занятиям	Осознанное участие учащихся в освоении программы	<p>Высокий: интерес постоянно поддерживается самостоятельно;</p> <p>Средний: интерес периодически поддерживается самим учащимся;</p> <p>Низкий: интерес к занятиям продиктован извне</p>	Тестирование
3. Поведенческие качества				
3.1	Конфликтность	Способность занять определенную позицию в конфликтной	<p>Высокий: пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты;</p>	<p>Наблюдение</p> <p>Беседа</p>

		ситуации	Средний: сам в конфликтах не участвует; старается их избежать; Низкий: периодически провоцирует конфликты сам	
3.2	Тип сотрудничества	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Высокий: инициативен в общих делах; Средний: участвует при побуждении извне; Низкий: избегает участия в общих делах	Наблюдение

3. Достижения учащихся д/о «Робототехника»

Фамилия, Имя _____

Учебный год _____

Ф.И. учащегося	Уровень ЦДО	Муниципальный уровень	Областной уровень	Российский уровень	Международный уровень	Особые достижения

**Контрольно-измерительные материалы к дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программе**

Итоговый контроль

Первый год обучения

Теоретическая часть:

1. Что такое центр тяжести?
2. Какие бывают базовые структурные блоки алгоритмов?
3. Как посчитать длину окружности?

Практическая часть:

1. Построить базовую тележку и запрограммировать ее на прохождение определенного расстояния.

Итоговый контроль

Второй год обучения

Теоретическая часть:

4. Какие бывают регуляторы?
5. Что такое серводвигатель?
6. Что такое подпрограмма?

Практическая часть:

2. Построить базовую тележку и запрограммировать ее на следование по линии.

Итоговый контроль

Третий год обучения

Теоретическая часть:

7. Где может использоваться ПД-регулятор?
8. Структура программы.
9. Как синхронизировать двигатели?

Практическая часть:

3. Построить базовую тележку и запрограммировать ее на езду вдоль стены.

Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
"Робототехника"
технической направленности
1 год обучения 2023-2024 учебный год

1. Адрес и места осуществления образовательного процесса

- 1.1. 652840. Кемеровская область г. Мыски., ул. Советская ,35а.,
1.2. МБОУ ДО ЦДО кабинет № 26

2. Продолжительность учебного года

- 2.1. Начало учебного года – 11.09.2023
2.2. Окончание учебного года: – 31.05.2024
2.3. Количество учебных недель: 36 недель

3. Режим занятий

- 3.1. 2 раза в неделю по 2 часа – 2 часа в неделю

* расписание является ориентировочным и может изменяться по объективным причинам.

4. Продолжительность каникул

- 4.1. осенние каникулы - 28.10. - 5.11.2023
4.2. зимние каникулы - 31.12. – 8.01.2024
4.3. весенние каникулы – 25.03. - 2.04.2024

5. Праздничные дни:

- 4 ноября – День народного единства;
- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 января - Новогодние каникулы;
- 7 января - Рождество Христово;
- 23 февраля - День защитника Отечества;
- 8 марта - Международный женский день;
- 1 мая - Праздник Весны и Труда;
- 9 мая - День Победы;
- 12 июня – День России.

6. Календарный план проводимых мероприятий для учащихся

№ п/п	Название мероприятия	форма проведения	дата проведения
1.	Символы страны родной	Видео экскурсия	ноябрь
2.	Урок доброты	беседа	ноябрь
3.	«Здравствуй, Новый год»	развлекательная программа	декабрь
4.	«Зимние забавы на городской ёлке»	игровая конкурсная программа	январь
5.	Развлекательная программа, посвященная 8 марта	развлекательная программа	март
6.	«День смеха»	конкурсно-игровая программа	март

!- количество мероприятий зависит от количества учебного времени отведенного на раздел «Организация каникулярного времени»

*- даты проведения мероприятий являются ориентировочными и могут изменяться по объективным причинам.

Программа воспитания в детском объединении «Робототехника» является Приложением к ДООП и размещена в учебно-методическом комплексе к программе.

№	Наименование темы занятия	форма занятия	Количество часов на занятии. из них		Формы контроля	Дата проведения занятия
			Теория	Практика		
	Введение в робототехнику		2	-	Опрос	
1.	Введение в робототехнику	Тематическое занятие	2	-		
	Конструктор Lego Mindstorms EV3		5	19	Практическое задание	
2.	Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3	Тематическое занятие	1	1		
3.	Знакомство с набором, перечисление всех деталей, базовые понятия.	Комплексное занятие	1	1		
4.	Знакомство с блоком EV3, работа в меню Try me. Работа в меню View (Вид).	Комплексное занятие	1	1		
5.	Работа в меню Try me (Поверь меня). Работа в меню View (Вид).	Комплексное занятие	1	1		
6.	Изготовление самой высокой башни из набора Lego Mindstorms EV3	Практическое занятие	-	2		
7.	Сборка базовой тележки	Комплексное занятие	1	1		
8.	Сборка базовой тележки	Практическое занятие	-	2		
9.	Программирование в мини среде.	Практическое занятие	-	2		
10.	Программирование в мини среде.	Практическое занятие	-	2		
11.	Программирование в мини среде.	Практическое занятие	-	2		
12.	Программирование в мини среде.	Практическое занятие	-	2		
13.	Программирование в мини среде.	Практическое занятие	-	2		
	Введение в механику		8	12	Практическое задание	
14.	Сборка высокой башни, понятие об устойчивости, центр тяжести, статика, центр тяжести.	Тематическое занятие	1	1		
15.	Шарнирно-рычажные соединения, захваты, манипуляторы.	Комплексное занятие	1	1		
16.	Конструирование манипулятора. Расчет	Комплексное занятие	1	1		

	пройденного пути, скорости роботом.					
17.	Расчет параметров для программирования заданного расстояния перемещения робота	Комплексное занятие	1	1		
18.	Пройденный путь, скорость, колесо, диаметр, длина окружности.	Комплексное занятие	1	1		
19.	Прямолинейное движение, вращательное движение, сила, момент силы.	Комплексное занятие	1	1		
20.	Электродвигатели, реверсивные и обратимые двигатели, двигатели EV3.	Комплексное занятие	1	1		
21.	Кривошипно-шатунный механизм, шагающие роботы.	Комплексное занятие	1	1		
22.	Проект робота, в котором применен КШМ. Проект шагающего робота.	Практическое занятие	-	2		
23.	Проект робота, в котором применен КШМ. Проект шагающего робота.	Практическое занятие	-	2		
	Введение в EV3		7	17	Опрос	
24.	Знакомство с программой EV3-G. Интерфейс программы, панель инструментов, основная, полная, моя палитры.	Тематическое занятие	1	1		
25.	Знакомство с программой EV3-G. Панель помощи, конфигурации.	Комплексное занятие	1	1		
26.	Принцип программирования в EV3-G. Перечень и назначение блоков в палитрах.	Комплексное занятие	1	1		
27.	Принцип программирования в EV3-G. Перечень и назначение блоков в палитрах.	Комплексное занятие	1	1		
28.	Принцип взаимодействия	Комплексное занятие	1	1		

	программы EV3-G с роботом. Способ организации этого взаимодействия.					
29.	Управление роботом через программу EV3-G	Практическое занятие	-	2		
30.	Составление простейших программ, загрузка этих программ в блок EV3-G робота разными способами.	Комплексное занятие	1	1		
31.	Составление простейших программ. Соревнования на точность ручным управлением роботом.	Комплексное занятие	1	1		
32.	Составление простейших программ. Соревнования на точность ручным управлением роботом.	Практическое занятие	-	2		
33.	Составление простейших программ. Соревнования на точность ручным управлением роботом.	Практическое занятие	-	2		
34.	Составление простейших программ. Соревнования на точность ручным управлением роботом.	Практическое занятие	-	2		
35.	Составление простейших программ. Соревнования на точность ручным управлением роботом.	Практическое занятие	-	2		
	Программирование в среде EV3-G		13	35	Участие в соревнованиях	
36.	Блок движения, панель конфигурации	Комплексное занятие	1	1		
37.	Составление программ с использованием блока движения	Практическое занятие	-	2		
38.	Движение на заданное расстояние.	Комплексное занятие	1	1		
39.	Составление программ с использованием блока движения	Практическое занятие	-	2		
40.	Осуществление поворотов, движение по окружности.	Комплексное занятие	1	1		
41.	Составление программ с поворотами и движением по окружности	Практическое занятие	-	2		

42.	Блоки ожидания: время, касания, освещенности, звука, расстояния. Назначение, порядок применения, панели конфигурации.	Комплексное занятие	1	1		
43.	Составление программ с использованием блоков ожижания	Практическое занятие	-	2		
44.	Блок цикл, назначение, применение, панель конфигурации.	Комплексное занятие	1	1		
45.	Составление программ с циклами	Практическое занятие	-	2		
46.	Блок переключатель, назначение, применение, панель конфигурации.	Комплексное занятие	1	1		
47.	Составление программ с использованием блока переключатель	Практическое занятие	-	2		
48.	Блок звука, назначение, применение, панель конфигурации.	Комплексное занятие	1	1		
49.	Составление программ с использованием блока звука	Практическое занятие	-	2		
50.	Блок дисплея, назначение, применение, панель конфигурации	Комплексное занятие	1	1		
51.	Составление программ с использованием блока дисплея	Практическое занятие	-	2		
52.	Блок записи/воспроизведения, назначение, применение, панель конфигурации	Комплексное занятие	1	1		
53.	Составление программ с		-	2		

	использованием блока записи/воспроизведения					
54.	Спортивная дисциплина «Кегельринг». Правила.	Комплексное занятие	1	1		
55.	Спортивная дисциплина «Кегельринг». Способы реализации алгоритмов работы робота	Комплексное занятие	1	1		
56.	Работа над роботом для дисциплины «Кегельринг»	Комплексное занятие	1	1		
57.	Работа над роботом для дисциплины «Кегельринг»	Комплексное занятие	1	1		
58.	Работа над роботом для дисциплины «Кегельринг»	Практическое занятие	-	2		
59.	Соревнования «Кегельринг»	Практическое занятие	-	2		
	Проект на заданную тему		1	11	Защита проекта	
60.	Постановка задачи проекта. Условия выполнения. ограничения	Комплексное занятие	1	1		
61.	Работа над проектом	Практическое занятие	-	2		
62.	Работа над проектом	Практическое занятие	-	2		
63.	Работа над проектом	Практическое занятие	-	2		
64.	Работа над проектом	Практическое занятие	-	2		
65.	Защита проекта	Практическое занятие	-	2		
	Заключительное занятие		2	-	Опрос	
66.	Заключительное занятие	Тематическое занятие	2	-		
	Каникулярное время		-	12		
67.	Символы страны родной	Практическое занятие	-	2		

68.	Урок доброты	Практическое занятие	-	2		
69.	«Здравствуй, Новый год»	Практическое занятие	-	2		
70.	«Зимние забавы на городской ёлке»	Практическое занятие	-	2		
71.	Развлекательная программа посвященная 8 марта	Практическое занятие	-	2		
72.	«День смеха»	Практическое занятие	-	2		
	ИТОГО часов:	144	38	106		

Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной программы
"Робототехника"
технической направленности
2 год обучения 2023-2024 учебный год

1. Адрес и места осуществления образовательного процесса

1.1. 652840. Кемеровская область г. Мыски., ул. Советская ,35а.,

1.2. МБОУ ДО ЦДО кабинет № 26

2. Продолжительность учебного года

2.1. Начало учебного года – 1.09.2023

2.2. Окончание учебного года: – 31.05.2024

2.3. Количество учебных недель: 36 недель

3. Режим занятий

3.1. 2 раза в неделю по 2 часа – 2 часа в неделю

* расписание является ориентировочным и может изменяться по объективным причинам.

4. Продолжительность каникул

4.1. осенние каникулы - 28.10. - 5.11.2023

4.2. зимние каникулы - 31.12. – 8.01.2024

4.3. весенние каникулы – 25.03. - 2.04.2024

5. Праздничные дни:

- 4 ноября – День народного единства;

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 января - Новогодние каникулы;

- 7 января - Рождество Христово;

- 23 февраля - День защитника Отечества;

- 8 марта - Международный женский день;

- 1 мая - Праздник Весны и Труда;

- 9 мая - День Победы;

- 12 июня – День России.

6. Календарный план проводимых мероприятий для учащихся

№ п/п	Название мероприятия	форма проведения	дата проведения
1.	Символы страны родной	видеоэкскурсия	ноябрь
2.	Урок доброты	беседа	ноябрь
3.	«Здравствуй, Новый год»	развлекательная программа	декабрь
4.	«Зимние забавы на городской ёлке»	игровая конкурсная программа	январь
5.	Развлекательная программа, посвященная 8 марта	развлекательная программа	март
6.	«День смеха»	конкурсно-игровая программа	март

!- количество мероприятий зависит от количества учебного времени отведенного на раздел «Организация каникулярного времени»

*- даты проведения мероприятий являются ориентировочными и могут изменяться по объективным причинам.

Программа воспитания в детском объединении «Робототехника» является Приложением к ДООП и размещена в учебно-методическом комплексе к программе.

№	Наименование темы занятия	форма занятия	Количество часов на занятии. из них		Формы контроля	Дата проведения занятия
			Теория	Практика		
	Базовые регуляторы		6	6	Практическое задание	
1.	Следование за объектом.	Комплексное занятие	1	1		
2.	Контроль скорости. П-регулятор.	Комплексное занятие	1	1		
3.	Следование по линии за объектом.	Комплексное занятие	1	1		
4.	Безаварийное движение. Обезд объекта.	Комплексное занятие	1	1		
5.	Работа с переменными. Следование вдоль стены.	Комплексное занятие	1	1		
6.	ПД-регулятор. Поворот за угол. Сглаживание.	Комплексное занятие	1	1		
	Пневматика		3	7	Практическое задание	
7.	Пресс. Грузоподъемники.	Комплексное занятие	1	1		
8.	Манипулятор.	Комплексное занятие	1	1		
9.	Автоматический регулятор давления.	Комплексное занятие	1	1		
10.	Работа над проектом «Электронасос»	Практическое занятие	-	2		
11.	Работа над проектом «Регулируемое кресло»	Практическое занятие	-	2		
	Трехмерное моделирование		1	3	Опрос	
12.	Проекция и трехмерное изображение.	Комплексное занятие	1	1		
13.	Создание руководства по сборке.	Практическое занятие	-	2		
	Программирование и робототехника		11	21	Защита проекта	
14.	Траектория с перекрестками.	Комплексное занятие	1	1		
15.	Составление алгоритмов для езды по траектории	Комплексное занятие	1	1		
16.	Поиск выхода из лабиринта.	Комплексное занятие	1	1		
17.	Решение задачи по выходу из лабиринта	Практическое занятие	-	2		
18.	Транспортировка объектов.	Комплексное занятие	1	1		
19.	Решение задачи по транспортировке объекта	Комплексное занятие	1	1		
20.	Эстафета. Взаимодействие роботов.	Комплексное занятие	1	1		
21.	Работа над роботами для	Комплексное	1	1		

	эстафеты	занятие				
22.	Рулевое управление и дифференциал.	Комплексное занятие	1	1		
23.	Работа над проектом «Робот с рулевым управлением»	Практическое занятие	-	2		
24.	Работа над проектом «Робот с рулевым управлением»	Практическое занятие	-	2		
25.	Скоростная траектория.	Комплексное занятие	1	1		
26.	Работа над роботом для скоростной траектории	Комплексное занятие	1	1		
27.	Передачное отношение и ПД-регулятор. Плавающий коэффициент.	Комплексное занятие	1	1		
28.	Работа над проектом «Шестиногий маневренный шагающий робот»	Практическое занятие	-	2		
29.	Работа над проектом «Шестиногий маневренный шагающий робот»	Практическое занятие	-	2		
	Элементы мехатроники		3	3	Опрос	
30.	Принцип работы серводвигателя.	Комплексное занятие	1	1		
31.	Робот-манипулятор.	Комплексное занятие	1	1		
32.	Дискретный регулятор.	Комплексное занятие	1	1		
	Решение инженерных задач		5	9	Защита проекта	
33.	Подъем по лестнице.	Комплексное занятие	1	1		
34.	Решение задачи по подъему по лестнице	Комплексное занятие	1	1		
35.	Решение задачи по подъему по лестнице	Практическое занятие	-	2		
36.	Постановка робота-автомобиля в гараж.	Комплексное занятие	1	1		
37.	Решение задачи по параллельной парковке	Комплексное занятие	1	1		
38.	Решение задачи по параллельной парковке	Комплексное занятие	-	2		
39.	Погоня: лев и антилопа.	Комплексное занятие	1	1		
	Альтернативные среды программирования		3	5	Опрос	
40.	Структура программы.	Комплексное занятие	1	1		
41.	Команды управления	Комплексное	0,5	1,5		

	движением.	занятие				
42.	Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы.	Комплексное занятие	1	1		
43.	Работа с датчиками.	Комплексное занятие	0,5	1,5		
	Игры роботов		3	5	Опрос	
44.	Теннис, футбол, командные игры	Комплексное занятие	1	1		
45.	Работа над роботом для командных видов спорта	Комплексное занятие	1	1		
46.	Программирование удаленного управления.	Комплексное занятие	1	1		
47.	Работа над удаленным управлением	Практическое занятие	-	2		
	Состязания роботов		6	14	Участие в соревнованиях	
48.	Интеллектуальное сумо.	Комплексное занятие	1	1		
49.	Работа над роботом для интеллектуального сумо	Комплексное занятие	1	1		
50.	Работа над роботом для интеллектуального сумо	Практическое занятие	-	2		
51.	Лабиринт.	Комплексное занятие	1	1		
52.	Работа над роботом для прохождения лабиринта	Комплексное занятие	1	1		
53.	Работа над роботом для прохождения лабиринта. Соревнования	Практическое занятие	-	2		
54.	Инверсная линия.	Комплексное занятие	1	1		
55.	Работа над роботом для прохождения траектории с инверсной линией	Комплексное занятие	1	1		
56.	Работа над роботом для прохождения траектории с инверсной линией	Практическое занятие	-	2		
57.	Работа над роботом для прохождения траектории с инверсной линией. Соревнования	Практическое занятие	-	2		
	Среда программирования виртуальных роботов Seebot		3	7	Опрос	
58.	Знакомство с языком Sbot.	Комплексное занятие	1	1		
59.	Управление роботом. Транспортировка объектов.	Комплексное занятие	1	1		
60.	ПД-регулятор с контролем скорости.	Комплексное занятие	0,5	1,5		
61.	Ожидание события.	Комплексное	0,5	1,5		

	Ориентация в лабиринте.	занятие				
62.	Решение задачи по выходу из лабиринта	Практическое занятие	-	2		
	Творческие проекты		2	6	Защита проекта	
63.	Выбор проекта. Постановка проблемы, обсуждение условий выполнения.	Тематическое занятие	2	-		
64.	Работа над проектом	Практическое занятие	-	2		
65.	Работа над проектом	Практическое занятие	-	2		
66.	Работа над проектом	Практическое занятие	-	2		
	Каникулярное время		-	12		
67.	Символы страны родной	Практическое занятие	-	2		
68.	Урок доброты	Практическое занятие	-	2		
69.	«Здравствуй, Новый год»	Практическое занятие	-	2		
70.	«Зимние забавы на городской ёлке»	Практическое занятие	-	2		
71.	Развлекательная программа посвященная 8 марта	Практическое занятие	-	2		
72.	«День смеха»	Практическое занятие	-	2		
	Итого	144	46	98		

Календарный учебный график
 дополнительной общеобразовательной программы
"Робототехника"
 технической направленности
3 год обучения 2023-2024 учебный год

1. Адрес и места осуществления образовательного процесса

- 1.1. 652840. Кемеровская область г. Мыски., ул. Советская ,35а.,
 1.2. МБОУ ДО ЦДО кабинет № 26

2. Продолжительность учебного года

- 2.1. Начало учебного года – 1.09.2023
 2.2. Окончание учебного года: – 31.05.2024
 2.3. Количество учебных недель: 36 недель

3. Режим занятий

- 3.1. 2 раза в неделю по 2 часа – 2 часа в неделю

* расписание является ориентировочным и может изменяться по объективным причинам.

4. Продолжительность каникул

- 4.1. осенние каникулы - 28.10. - 5.11.2023
 4.2. зимние каникулы - 31.12. – 8.01.2024
 4.3. весенние каникулы – 25.03. - 2.04.2024

5. Праздничные дни:

- 4 ноября – День народного единства;
- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 января - Новогодние каникулы;
- 7 января - Рождество Христово;
- 23 февраля - День защитника Отечества;
- 8 марта - Международный женский день;
- 1 мая - Праздник Весны и Труда;
- 9 мая - День Победы;
- 12 июня – День России.

6. Календарный план, проводимых мероприятий для учащихся

№ п/п	Название мероприятия	форма проведения	дата проведения
1.	Символы страны родной	Видео экскурсия	ноябрь
2.	Урок доброты	беседа	ноябрь
3.	«Здравствуй, Новый год»	развлекательная программа	декабрь
4.	«Зимние забавы на городской ёлке»	игровая конкурсная программа	январь
5.	Развлекательная программа, посвященная 8 марта	развлекательная программа	март
6.	«День смеха»	конкурсно-игровая программа	март

!- количество мероприятий зависит от количества учебного времени отведенного на раздел «Организация каникулярного времени»

*- даты проведения мероприятий являются ориентировочными и могут изменяться по объективным причинам.

Программа воспитания в детском объединении «Робототехника» является Приложением к ДООП и размещена в учебно-методическом комплексе к программе.

№	Наименование темы занятия	форма занятия	Количество часов на занятии. из них		Формы контроля	Дата проведения занятия
			Теория	Практика		
	Знакомство с языком Basic для EV3	14	4	10	Практическое задание	
1.	Структура программы на языке Basic	Тематическое занятие	1	1		
2.	Вывод на экран информации, управление моторами	Комплексное занятие	1	1		
3.	Составление программ	Практическое занятие	-	2		
4.	Подпрограммы, операции с файлами	Комплексное занятие	1	1		
5.	Алгоритм «Ханойские башни»	Комплексное занятие	1	1		
6.	Составление программ на языке Basic	Практическое занятие	-	2		
7.	Составление программ на языке Basic	Практическое занятие	-	2		
	Применение регуляторов	12	4	8	Практическое задание	
8.	Следование за объектом.	Комплексное занятие	1	1		
9.	Составление программ для следования за объектом	Комплексное занятие	1	1		
10.	Следование по линии.	Комплексное занятие	1	1		
11.	Составление программ для следования по линии	Практическое занятие	-	2		
12.	Следование вдоль стенки.	Комплексное занятие	1	1		
13.	Составление программ для следования вдоль стенки	Практическое занятие	-	2		
	Элементы теории автоматического управления	18	6	12	Опрос	
14.	Пропорциональный регулятор	Комплексное занятие	1	1		
15.	Составление программ с пропорциональным регулятором	Комплексное занятие	1	1		
16.	Пропорционально-дифференциальный регулятор	Комплексное занятие	1	1		
17.	Составление программ с пропорционально-дифференциальным регулятором	Практическое занятие	-	2		
18.	Кубический регулятор	Комплексное занятие	1	1		

19.	Составление программ с кубическим регулятором	Практическое занятие	-	2		
20.	Преодоление резких поворотов. Плавающие коэффициенты	Комплексное занятие	1	1		
21.	Шестиногий шагающий робот	Комплексное занятие	1	1		
22.	Работа над шестиногим роботом	Практическое занятие	-	2		
	Роботы-андроиды	12	2	10	Опрос	
23.	Мини-манипулятор	Комплексное занятие	1	1		
24.	работа над роботом-манипулятором	Практическое занятие	-	2		
25.	Роботы-пауки, редактор движений	Комплексное занятие	1	1		
26.	Работа над роботом-пауком	Практическое занятие	-	2		
27.	Работа над роботом-пауком	Практическое занятие	-	2		
28.	работа с редактором движений	Практическое занятие	-	2		
	Трехмерное моделирование	4	2	2	Опрос	
29.	Проекция и трехмерное изображение. Ключевые точки.	Тематическое занятие	2	-		
30.	Работа над 3д-моделью	Практическое занятие	-	2		
	Решение инженерных задач	14	4	10	Практическое задание	
31.	Постановка робота-автомобиля в гараж	Комплексное занятие	1	1		
32.	Работа над программой для постановки робота в гараж	Практическое занятие	-	2		
33.	Оптимальная парковка робота-автомобиля	Комплексное занятие	1	1		
34.	Работа над программой для парковки робота	Практическое занятие	-	2		
35.	Построение карты	Комплексное занятие	1	1		
36.	Работа над программой для построения карты	Комплексное занятие	1	1		
37.	Работа над программой для построения карты	Практическое занятие	-	2		
	Знакомство с языком Си для роботов	10	4	6	Опрос	
38.	Структура программы. ветвления и циклы	Комплексное занятие	1	1		
39.	Команды управления движением. Работа с	Комплексное занятие	1	1		

	датчиками					
40.	Переменные. Подпрограммы	Комплексное занятие	1	1		
41.	Массивы данных	Комплексное занятие	1	1		
42.	Работа над программами	Практическое занятие	-	2		
	Сетевое взаимодействие роботов	12	4	8	Практическое задание	
43.	Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth	Комплексное занятие	1	1		
44.	Работа над программой, принимающей данные	Комплексное занятие	1	1		
45.	Распределенные системы.	Комплексное занятие	1	1		
46.	Работа над программой для двух роботов	Практическое занятие	-	2		
47.	Коллективное поведение	Комплексное занятие	1	1		
48.	Разработка коллективного поведения роботов	Практическое занятие	-	2		
	Основы технического зрения	8	3	5	Опрос	
49.	Поиск объектов. Слежение за объектом	Комплексное занятие	1	1		
50.	Работа над программой, следающей за объектом	Комплексное занятие	1	1		
51.	Следование по линии.	Комплексное занятие	1	1		
52.	Работа над программой для следования по линии	Практическое занятие	-	2		
	Игры роботов	8	3	5	Опрос	
53.	Футбол и другие командные игры	Комплексное занятие	1	1		
54.	Работа над роботом для футбола	Комплексное занятие	1	1		
55.	Работа над роботом для футбола	Комплексное занятие	1	1		
56.	Соревнования «Футбол»	Практическое занятие	-	2		
	Состязания роботов	20	3	17	Участие в соревнованиях	
57.	Интеллектуальное Сумо.	Комплексное занятие	1	1		
58.	Работа над роботом для интеллектуального Сумо	Практическое занятие	-	2		
59.	Соревнования «Интеллектуальное Сумо»	Практическое занятие	-	2		
60.	Кегельринг-макро.	Комплексное	1	1		

		занятие				
61.	Работа над роботом для кегельринга	Практическое занятие	-	2		
62.	Соревнования «Кегельринг-макро»	Практическое занятие	-	2		
63.	Линия-профи.	Комплексное занятие	1	1		
64.	Работа над роботом для линии-профи	Практическое занятие	-	2		
65.	Работа над роботом для линии-профи	Практическое занятие	-	2		
66.	Соревнования «Линия-профи»	Практическое занятие	-	2		
	Каникулярное время	12	-	12		
67.	Символы страны родной	Практическое занятие	-	2		
68.	Урок доброты	Практическое занятие	-	2		
69.	«Здравствуй, Новый год»	Практическое занятие	-	2		
70.	«Зимние забавы на городской ёлке»	Практическое занятие	-	2		
71.	Развлекательная программа посвященная 8 марта	Практическое занятие	-	2		
72.	«День смеха»	Практическое занятие	-	2		
	Итого		46	98		