

Паспорт программы

Наименование программы	Дополнительная общеразвивающая программа Мастерской конструирования и робототехники «Роботрек. Конструктор»
Составитель программы	Педагог дополнительного образования М.С. Нагорнова
Образовательная направленность	техническая
Цель программы	развитие научно-технического и творческого мышления учащихся посредством овладения основами робототехники и программирования.
Задачи программы	<p style="text-align: center;">Задачи:</p> <p>Обучающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дать первоначальные знания по устройству робототехнических систем; – научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств; – сформировать навыки разработки, тестирования и отладки несложных программ; – познакомить учащихся с понятием «проект» и алгоритмом его разработки; – сформировать навыки разработки проектов: интерактивных историй, интерактивных игр, мультфильмов; – сформировать навыки участия в соревнованиях: сумо, траектория, биатлон и др.; – сформировать представление о профессиях «программист», «инженер» и «инженер-программист»; – сформировать элементы общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования; <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способствовать развитию творческого, критического, системного, алгоритмического и проектного мышления; – развивать внимание, память, наблюдательность; – развивать самостоятельность и формировать умение работать в паре и в коллективе. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата; – воспитание ответственности, дисциплинированности, трудолюбия, самостоятельности, работоспособности, лидерских способностей; – воспитание патриотизма и гордости за достижения

	отечественной науки и техники; – формирование основ профессионального самоопределения.
Возраст учащихся	7-12 лет
Год разработки программы	2020
Сроки реализации программы	2 года
Планируемые результаты	<p>Ожидаемый результат:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освоены азы образовательной робототехники; - освоены основные возможности работы с Ардуино и различных датчиков - освоены основные элементы работы в виртуальных оболочках при решении различных задач; - освоены основные принципы спортивной робототехники; <p><i>Модуль «Робототехника на базе микроконтроллера Ардуино»</i></p> <p style="text-align: center;">Предметные</p> <p>В результате освоения программы, учащиеся должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – историю робототехники; – виды роботов; – различные микроконтроллеры и датчики их отличие и назначение; – распиновку контактов микроконтроллера Ардуино; – особенности программы MBlock и др. программ для программирования; – блоки и расширения программы MBlock; – различные виды алгоритмов в программировании; – цифровые и аналоговые порты назначение и отличия; – меры безопасности при работе с датчиками, контроллером, компьютером, роботом; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подключать датчики к Ардуино; – писать программу для работы отдельно датчика и всего комплекса робота; – работать с программой MBlock; – собирать и писать программу для простых роботов; – подключать и работать с Bluetooth модулем, сервоприводом, мотором;

- писать простые программы в программе MitAppInventor;
- подключать мобильный телефон к роботу.

Метапредметные

- уметь корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владеть основами самоконтроля, самооценки, осуществлять осознанный выбор дальнейшей профессиональной деятельности;
- уметь находить смысл в любом теоретическом материале по основам робототехники;
- работать индивидуально и в группе, уметь организовать сотрудничество и совместную практическую деятельность с другими учащимися;

Личностные:

- ответственно относиться к обучению, осознавать выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе профессиональных предпочтений в области робототехники;
- иметь опыт участия в коллективных мероприятиях;
- иметь готовность и способность вести диалог с товарищами по объединению, педагогом, родителями и достигать в нем взаимопонимания;
- приобретать компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе практической деятельности.

Модуль «Робототехника на базе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3»

Предметные

В результате освоения программы, учащиеся должны знать:

- основные базовые конструкции при создании роботов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- как использовать созданные программы;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием компьютера;

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- подключать различные датчики и использовать созданные программы;

	<ul style="list-style-type: none"> – применять полученные знания в практической деятельности. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с образовательным конструктором EV3; – навыками работы в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3. – навыками программирования робота с датчиками. – подключать мобильный телефон к роботу. <p style="text-align: center;">Метапредметные</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; – владеть основами самоконтроля, самооценки, осуществлять осознанный выбор дальнейшей профессиональной деятельности; – уметь находить смысл в любом теоретическом материале по основам робототехники; – работать индивидуально и в группе, уметь организовать сотрудничество и совместную практическую деятельность с другими учащимися; <p style="text-align: center;">Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ответственно относиться к обучению, осознавать выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе профессиональных предпочтений в области робототехники; – иметь опыт участия в коллективных мероприятиях; – иметь готовность и способность вести диалог с товарищами по объединению, педагогом, родителями и достигать в нем взаимопонимания; – приобретать компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе практической деятельности.
<p>Нормативно-правовое обеспечение программы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в РФ» с дополнениями и изменениями - Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р). - Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242 «О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»). - Постановление Главного государственного

	<p>санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».</p> <p>- Приказ Министерства образования и науки РФ от 9.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».</p> <p>- Устав МАУДО «Дворец творчества детей и молодежи имени О.П. Табакова».</p> <p>- Образовательная программа муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования детей «Дворец творчества детей и молодежи им. О. П. Табакова».</p> <p>- Положение о структуре порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ. Утверждено приказом директора муниципального автономного учреждения дополнительного образования детей «Дворец творчества детей и молодежи имени О.П. Табакова» от 28.05.2019 г., приказ № 95.</p> <p>- Положение о промежуточном контроле результатов освоения дополнительной общеразвивающей программы и итоговой аттестации учащихся муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Дворец творчества детей и молодежи им. О.П. Табакова» от 15.06.2018 г., приказ №129.</p>
<p>Методическое обеспечение программы</p>	<p><i>Учебно-методический комплекс</i></p> <p><i>Учебные и методические пособия:</i> специальная, методическая литература</p> <p><i>Материалы из опыта работы педагога:</i> дидактические материалы, методические разработки, презентации, технологические карты открытых занятий</p> <p><i>Информационно-техническое и материально-техническое обеспечение:</i> компьютерные системы, мультимедийный проектор, конструкторы Lego EV3, платы Ардуино, датчики</p>
<p>Рецензенты программы</p>	
<p>Наставник программы</p>	

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеразвивающей программы по робототехнике «Роботрек. Конструктор» - **техническая**.

ДОП «Роботрек. Конструктор» реализуется как составная часть в рамках вариативной комплексной программы мастерской конструирования и робототехники «РОБОТРЕК».

Структура вариативной комплексной программы «РОБОТРЕК»

Начальный уровень (2 года обучения) – ДОП «Роботрек.Старт» - 5-10 лет

Базовый уровень – вариативные ДОП:

- «Роботрек. Конструктор» (1 год обучения) – 7-12 лет
- «Роботрек. Программист» (1 год обучения) – 10-17 лет
- «Роботрек. Инженер» (1 год обучения) – 10-17 лет.

Актуальность программы «РОБОТРЕК» обусловлена приоритетным развитием естественнонаучной и технической составляющей современного образования. На парламентских слушаниях в Госдуме РФ «Развитие инженерного образования и его роль в технологической модернизации России» особо подчеркивалась важность преемственности технического творчества на разных ступенях образования в РФ, в том числе и дополнительного. Программа созвучна социальному заказу общества, запросам и потребностям конкретных получателей образовательных услуг – учащихся всех возрастов и их родителей (законных представителей).

Новизна программы «РОБОТРЕК» состоит в:

- уровне погружения учащихся в учебный материал – от начального – возраст учащихся – 5 - 10 лет, к вариативным базовым – 10 - 17 лет в соответствии с их индивидуальными (образовательными, личными, возрастными и др.) особенностями и возможностями;
- вариативности содержания базового уровня за счет возможности выбора учащимися дополнительных общеразвивающих программ;
- преемственности освоения предметного содержания обеспечивающей мобильный переход от традиционных форм технического творчества (моделирование, конструирование) к освоению его перспективных направлений: образовательной робототехнике, работе с различными материалами, инструментами (3D-принтер, лазерный резак, станок с ЧПУ и др.).

Вариативная комплексная программа «РОБОТРЕК» **педагогически целесообразна**, так как учитывает:

- динамику формирования предметных, метапредметных и личностных результатов учащихся в зависимости от уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий;
- возможность овладения учащимися различными видами технического творчества и робототехники (моделирование, конструирование,

программирование, инженерное проектирование) в логике усложнения и интеграции;

– возможность создания и реализации ситуаций индивидуальной и коллективной успешности учащихся и формирование на ее основе рефлексивных умений и способов адекватной (само)оценки.

Отличительные особенности ДОП «Роботрек. Конструктор» заключаются в

- создании условий для формирования у детей навыков инженерно-конструкторской деятельности через освоение базовых знаний в области образовательной робототехники для разработки инновационных проектов;

- нацеленности на участие в конкурсах и фестивалях детского технического творчества;

- реализации программы в интегрированном образовательном пространстве инженерингового центра «ДТДиМ им. О.П. Табакова».

Адресат программы

ДОП рассчитана на учащихся в возрасте от 7 до 12 лет. Реализация данной программы в образовательном процессе ДТДиМ выстраивается с учётом возрастных психофизических особенностей учащихся.

Дети 7-10 лет

Младший школьный возраст является наиболее интенсивным периодом формирования учебной деятельности. На её основе у младших школьников возникает теоретическое сознание и мышление, развиваются соответствующие им способности (рефлексия, анализ, мысленное планирование); в этом возрасте у детей происходит также становление потребности и мотивов учения.

Младшие подростки 11-12 лет.

В подростковом возрасте ярко проявляются способности логически мыслить, оперировать абстрактными категориями, фантазировать, наблюдается направленность на себя, попытки самоисследования, самоанализа. Именно поэтому в этот возрастной период дети часто целенаправленно начинают заниматься творчеством, в том числе техническим, стремятся к логическому мышлению, формированию собственной картины мира, ищут возможности практического применения своих сил. Появляется стремление к самореализации своих способностей. Ребенок в состоянии дифференцировать то, что действительно ему интересно, чем бы он хотел заниматься в будущем. Достижение успехов в конкретной сфере деятельности способствует повышению самооценки, через признание окружающими его заслуг.

Особенности набора. Особых требований к уровню подготовки при приеме в группу нет. Предполагаемый уровень освоения программы определяется путем собеседования.

Объем программы «Роботрек. Конструктор» – 288 учебных часов.

Длительность программы – 2 года.

Программа «Роботрек. Конструктор» содержит два равнозначных вариативных модуля:

- «Робототехника на базе микроконтроллера Ардуино» - 1 год обучения, 144 часа;

- «Робототехника на базе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3» - 1 год обучения, 144 часа;

Режим и продолжительность занятий (продолжительность и количество занятий, согласно «СанПиН 2.4.4.3172 – 14»): Занятия проводятся спаренными 2 раза в неделю с 10 минутным перерывом.

В случае тяжелой эпидемиологической обстановки занятия могут проводиться дистанционным формате на образовательных платформах YouTube, Zoom. Режим занятий регламентируется согласно требованиям регионального управления Роспотребнадзора и требованиям СанПИН.

Количество часов в неделю:

1 год обучения (ознакомительный уровень) – 4 часа;

В каждой возрастной группе занятия проводятся с сентября по май включительно. Вид группы детей – профильный, ее состав постоянный. Продолжительность занятия 45 мин (1 час).

общее количество часов в год – 144;

количество часов в неделю – 4;

количество занятий в неделю – 2;

периодичность занятий – еженедельно.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы – развитие научно-технического и творческого мышления учащихся посредством овладения основами робототехники и программирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических систем;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать навыки разработки, тестирования и отладки несложных программ;
- познакомить учащихся с понятием «проект» и алгоритмом его разработки;
- сформировать навыки разработки проектов: интерактивных историй, интерактивных игр, мультфильмов;
- сформировать навыки участия в соревнованиях: сумо, траектория, биатлон и др.;
- сформировать представление о профессиях «программист», «инженер» и «инженер-программист»;
- сформировать элементы общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;

Развивающие:

- способствовать развитию творческого, критического, системного, алгоритмического и проектного мышления;

- развивать внимание, память, наблюдательность;
- развивать самостоятельность и формировать умение работать в паре и в коллективе.

Воспитательные:

- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- воспитание ответственности, дисциплинированности, трудолюбия, самостоятельности, работоспособности, лидерских способностей;
- воспитание патриотизма и гордости за достижения отечественной науки и техники;
- формирование основ профессионального самоопределения.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Модуль «Робототехника на базе микроконтроллера Ардуино»

Предметные

В результате освоения программы, учащиеся должны **знать:**

- историю робототехники;
- виды роботов;
- различные микроконтроллеры и датчики их отличие и назначение;
- распиновку контактов микроконтроллера Ардуино;
- особенности программы MBlock и др. программ для программирования;
- блоки и расширения программы MBlock;
- различные виды алгоритмов в программировании;
- цифровые и аналоговые порты назначение и отличия;
- меры безопасности при работе с датчиками, контроллером, компьютером, роботом;

уметь:

- подключать датчики к Ардуино;
- писать программу для работы отдельно датчика и всего комплекса робота;
- работать с программой MBlock;
- собирать и писать программу для простых роботов;
- подключать и работать с Bluetooth модулем, сервоприводом, мотором;
- писать простые программы в программе MitAppInventor;
- подключать мобильный телефон к роботу.

Метапредметные

- уметь корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владеть основами самоконтроля, самооценки, осуществлять осознанный выбор дальнейшей профессиональной деятельности;
- уметь находить смысл в любом теоретическом материале по основам робототехники;
- работать индивидуально и в группе, уметь организовать сотрудничество и совместную практическую деятельность с другими учащимися;

Личностные:

- ответственно относиться к обучению, осознавать выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе профессиональных предпочтений в области робототехники;
- иметь опыт участия в коллективных мероприятиях;
- иметь готовность и способность вести диалог с товарищами по объединению, педагогом, родителями и достигать в нем взаимопонимания;
- приобретать компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе практической деятельности.

Модуль «Робототехника на базе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3»

Предметные

В результате освоения программы, учащиеся должны **знать:**

- основные базовые конструкции при создании роботов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- как использовать созданные программы;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием компьютера;

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- подключать различные датчики и использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

владеть:

- навыками работы с образовательным конструктором EV3;
- навыками работы в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- навыками программирования робота с датчиками.
- подключать мобильный телефон к роботу.

Метапредметные

- уметь корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владеть основами самоконтроля, самооценки, осуществлять осознанный выбор дальнейшей профессиональной деятельности;
- уметь находить смысл в любом теоретическом материале по основам робототехники;
- работать индивидуально и в группе, уметь организовать сотрудничество и совместную практическую деятельность с другими учащимися;

Личностные:

- ответственно относиться к обучению, осознавать выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе профессиональных предпочтений в области робототехники;
- иметь опыт участия в коллективных мероприятиях;

- иметь готовность и способность вести диалог с товарищами по объединению, педагогом, родителями и достигать в нем взаимопонимания;
- приобретать компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе практической деятельности.

1.4. Содержание программы

Учебный план

Модуль «Робототехника на базе микроконтроллера Ардуино»

№	Наименование тем	Количество часов		
		всего	теори я	практи ка
1.	Введение	4	2	2
2.	Программа MBlock.	24	8	16
3.	Ардуино. Программирование Ардуино и различных датчиков с помощью программы MBlock.	36	10	26
4.	Изучение модуля Bluetooth, сервомотор, мотор	38	12	26
5.	Программирование управление роботом в программе MitAppInventor.*	38	12	26
6.	Промежуточный контроль	2		2
7.	Итоговая аттестация по модулю	2		2
	Итого:	144	44	100

Модуль «Робототехника на базе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3»

№	Наименование тем	Количество часов		
		всего	теори я	практи ка
1.	Знакомство с конструктором Ev3	6	4	2
2.	Изучение частей робота. Программирование робота	30	15	15
3.	Виртуальная робототехника.*	24	16	8
4.	Простые механизмы робота	42	37	5
5.	Решения сложных задач. Работа с различными полями.	38	34	6
6.	Промежуточный контроль	2		2
7.	Итоговая аттестация по модулю	2		2
	Итого	144	106	38

Пояснение: Знаком «*» отмечены темы занятий, которые могут проводиться в дистанционном режиме.

Содержание тем

Модуль «Робототехника на базе микроконтроллера Ардуино»

1. Введение.

Теория: Правила поведения в студии робототехнике и требования по технике безопасности на занятии. История робототехники.

Практика: Квест «Роботрек».

2. Программа MBlock.

Теория: Цели и способы их достижения. Планирование последовательности шагов, ведущих к достижению цели. Понятие исполнителя. Управление исполнителем: непосредственное или согласно плану. Общие представления о технологии. Компьютерный исполнитель Робот. Система команд исполнителя. От роботов на экране компьютера к роботам-механизмам. Составление программы. Понятие алгоритм.

Практика: Создание игры, мультфильмов, анимированной открытки, направленных на решение различных алгоритмических задач. Конкурс программных продуктов.

3. Ардуино. Программирование Ардуино и различных датчиков с помощью программы MBlock.

Теория: Знакомство с простейшими машинами и механизмами и управление машинами и механизмами. Понятие обратной связи, ее механическая реализация. Изучение программирование микроконтроллера Ардуино и различных датчиков. Правила подключения их. Принципы работы.

Практика: Подключение различных датчиков, проведение экспериментов. Составление программы MBlock.

4. Изучение модуля Bluetooth, сервомотор, мотор.

Теория: Подключение модуля Bluetooth. Автономное управление роботом. Изучение строение и работу сервомотора и мотора.

Практика: Подключение Bluetooth, сервомотора, мотора. Написание программы для управления Bluetooth, сервомоторами, моторами. Движение робота под управлением команд с компьютера. Соревнования роботов.

5. Программирование, управление роботом в программе MitAppInventor.

Теория: Программирование мобильных приложений. Основы проектной деятельности.

Практика: Написание игр для мобильного телефона. Составить и загрузить программу для управления Ардуино и датчиками с мобильного телефона. Все датчики в одном роботе. Роботы паук, Отто и др. Работа над проектом.

6. Подведение итогов.

Практика: тестирование, конкурс проектов

Модуль «Робототехника на базе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3»

Содержание тем.

1. Знакомство с конструктором EV3

Теория: Правила поведения в студии робототехники и требования по технике безопасности на занятии. Детали конструктора. Крепление деталей. Теорема «Пифагора». Башня. Изучение блока EV3. Программирование блока.

Практика: Подставка под планшет из конструктора. Выполнение «Башни» из деталей конструктора. Робот 5-минутка. Программирование блока.

2. Изучение частей робота. Программирование робота

Теория. Исследование оборудования. Программа EV3-G. Изучение блока экран. Программа EV3-G. Математика. Большие моторы. Проезд вперед, назад, поворот. Блок цикл. Малый мотор. Удар робота. Датчик касания. Датчик звука. Ультразвуковой датчик. Датчик цвета. Определение цвета квадратов, банок. Датчик цвета. Режим отраженного света. Движение до и по черной линии с одним датчиком. Движение по черной линии с двумя датчиками.

Практика. Игра «Кегельринг». Игра «Квадраты» Игра «Лабиринт»Игра «Биатлон»

Инфракрасный датчик. «Игра робо-футбол»

Игра «Скоростные гонки»

3. Виртуальная робототехника.

Теория. Работа в программе «TriKStudio». Работа в программе «Virtual Robotics Toolkit». Работа в программе «LEGO Digital Designer». Движение в лабиринте. Точные перемещения робота.

Практика. Создание робота по образцу. Работа в программе «TriKStudio». Управление мобильным роботом. Работа с датчиком касания, расстояния, освещенности. Прохождение лабиринта с использованием подпрограмм Конструирование моделуи в программе «LEGO Digital Designer». Работа в программе «Virtual Robotics Toolkit». Установка, загрузка поля, робота. Движение по линии с одним и двумя датчиками

4. Простые механизмы робота

Теория. Зубчатая передача. Конструкция «Волчек». Понижение и повышенная передача. «Робот быстрый, но слабый и медленный, но сильный». Ременная передача. Червячная передача. Коническая передача. Реечная передача. Колеса робота. Тест: «Лучшие колеса». Шагающие роботы. Соревнования «Кто быстрее?». Движения, как у гусеницы. Вилли бар. Тест: «Лучший Вилли бар робота». Манипуляторы робота.

Практика. Конструкция «Приводная платформа». Сборка. Соревнования «Робот сумо». Соревнования «Перемещение предметов роботом». Конструкция робота. Соревнования «Перемещение предметов роботом». Программа робота.

5. Решения сложных задач. Работа с различными полями.

Теория. Параллельные задачи. Датчик цвета. Точное определение цвета (RGB определения цветов). Проезд на заданное расстояния (энкодер).

Определение перекрестков. Подсчет перекрестков. Выход из цикла по условию. Влияние расположение датчиков на движение роботов. Перекресток. Г-образный перекресток. Т-образный перекресток. Поворот на перекрестке. Плавный старт и остановка робота. Декомпозиция программы.

Практика. Создание робота уборщика. Робот на двух средних моторах. Поворот робота на двух средних моторах. «Ключка» робота

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Методическое обеспечение программы

Программа реализуется в образовательном процессе ДТДиМ с помощью лично-ориентированных, проблемно-развивающих педагогических технологий.

На практических занятиях применяются технологии проектной деятельности, организации профессиональных проб, информационно-коммуникативные технологии.

Для активного восприятия учащимися новых сведений, их осмысления, запоминания и обязательной обратной связи в ходе занятий используются аналитические беседы, сравнение и сопоставление, решение проблемно-поисковых задач.

Деятельность учащихся на занятиях организуется коллективно, по подгруппам и индивидуально.

Формы занятий универсальны всех модулей программы:

- массовые – для всей группы, посвященные обсуждению общих и теоретических вопросов, предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимокоррекцию;

- групповые – дифференцированные занятия по подгруппам для приобретения практических навыков. Обучение осуществляется путем общения в динамических группах, когда каждый учит каждого. Работа в группах сменного состава позволяет развивать у учащихся самостоятельность, взаимопонимание, взаимопомощь. Эта форма занятий используется при проведении практических работ, при решении конструктивно-технических задач;

- индивидуальные консультации в рамках подгрупповых занятий.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в специализированном кабинете в техническое оснащение которого входят: 7ИВМ - совместимых компьютеров Р-IV, интерактивная доска, проектор, лазерный цветной принтер, сканер. Кабинет оснащен локальной сетью, все ПК подключены к сети Internet. Программное обеспечение соответствует техническим возможностям класса и позволяет проводить занятия в соответствии с предлагаемой программой обучения. В специализированном кабинете размещаются игровые столы – 3 шт., кассетницы с наборами – 12 шт. LEGO Mindstorms Education EV3 – базовый набор – 5 шт, Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS Education EV3

– 5 шт. Основные инструменты: Lego, Lego EV3, LDD, Scratch, Lego NXT, Lego EV3, RoboPiCA, Bioloid, Arduino.

Информационно-методические и дидактические материалы

Модуль «Робототехника на базе микроконтроллера Ардуино»

Наименование	Форма
Презентация «MBlock»	Электронный ресурс
Презентация «Микроконтроллеры»	Электронный ресурс
Презентация «Подключение различных датчиков Ардуино»	Электронный ресурс
Презентация «Распиновка Ардуино»	Электронный ресурс
Презентация «Схемы подключения, программа Frizing»	Электронный ресурс
Презентация «Что такое звук?»	Электронный ресурс
Презентация «Звукоизлучатель (пьезоизлучатель, пищалка)	Электронный ресурс
Презентация «Что такое фоторезистор?»	Электронный ресурс
Презентация «Подключение датчика температуры»	Электронный ресурс
Презентация матрица 8x8	Электронный ресурс
Презентация IRemote	Электронный ресурс
Виды роботов	Электронный ресурс

Модуль «Робототехника на базе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3»

Наименование	Форма
Презентация «Детали для конструирования. Способы крепления деталей»	Электронный ресурс
Презентация «Простые механизмы. Храповый механизм»	Электронный ресурс
Презентация «Колесо. Рычаг»	Электронный ресурс
Презентация «Шкивы. Блок»	Электронный ресурс
Презентация «Первые соревнования»	Электронный ресурс
Презентация «Виды передач»	Электронный ресурс
Презентация «Роботы в космосе»	Электронный ресурс
Презентация «Тест Тьюринга и премия Лебнера»	Электронный ресурс
Презентация «Концепт-кары»	Электронный ресурс
Оценочные материалы: критерии оценки проекта	Бумажный вариант

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, 1 квалификационной категории

Комплект оценочных средств

2.3. Оценочные и диагностические материалы

Виды контроля:

1. Входной (в начале года). Используется для определения первоначального уровня предметных знаний.

Формы: анкетирование, собеседование, педагогическое наблюдение.

2. Промежуточный освоения программы. Используется для контроля освоения содержания программы. Проводится в январе.

Формы: выполнение творческого задания, выставка работ учащихся, конкурс, соревнование.

Освоение каждой темы завершается осуществлением практической работы, что позволяет успешно оценить уровень освоения темы и наметить программу дальнейшей деятельности, исходя из интересов и возможностей учащихся, определяет выбор темы самостоятельного проекта.

4. Итоговый (в конце освоения каждого модуля). Используется для определения итогового уровня освоения модуля.

Формы подведения итогов реализации ДОП «Роботрек» – портфолио достижений, выставки, фестивали, соревнования, учебно-исследовательские конференции:

1. Тематические выставки детского технического творчества.

2. Конференции школьников «Путь в науку», СГТУ.

3. Городской фестиваль детских научно-технических проектов «Техномикс».

4. Фестиваль роботов, СГТУ.

5. Городские робототехнические соревнования.

6. Международная научно-практическая конференция «От школьного проекта к профессии», ЛИЕН, Саратов.

7. Городская выставка детского технического творчества «Весна! Творчество! Фантазия!».

Контроль качества освоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы по итогам освоения модулей проводится в форме конкурсов и презентаций выполненных проектов и оценивается по следующим критериям.

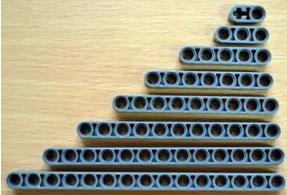
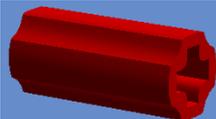
№	Критерии оценки	баллы	всего
1	Уровень выполнения проекта (выставляется максимальный балл)		
	проект не выполнен	0	
	выполнение элементарных операций под руководством педагога	1	
	самостоятельное выполнение большинства операций проекта	2	
	проявление инициативы и креативности при выполнении проекта	3	
2	Умение работать в команде	2	

3	Участие в конкурсной программе	2	
4	Победа в конкурсной программе	1	
		Итого	11

Контрольно-измерительные материалы.

1. Выберите, какого закона робототехники не существует
 - а) Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.
 - б) Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.
 - в) Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам.
 - г) Роботу необходимо ежегодно требуется двухнедельный отпуск в соответствии с первыми тремя законами.

2. Соедините линией правильные ответы

Вал(ось)	
Муфта	
Балка	
Штифт	

3. Какие блоки используются на приведенных ниже изображениях

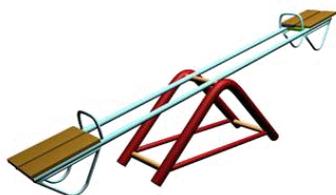


- а) подвижные
- б) неподвижные
- в) комбинированные
- г) никакие

	<p>Рычаг 1 рода</p> <p>Рычаг 2 рода</p> <p>Рычаг 3 рода</p>
--	--

4. Соедините стрелочками

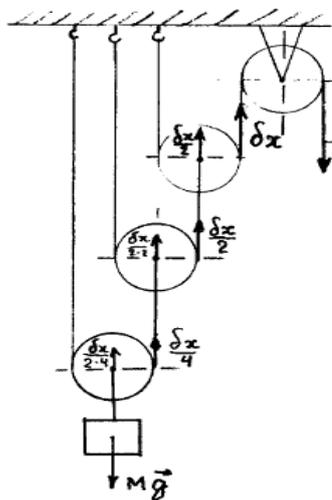
5. Рычаг, какого рода изображен на картинке



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

6. Во сколько раз легче будет поднимать груз

- а) в 2
- б) в 4
- в) в 8
- г) останется



НЕИЗМЕННЫМ

7. Подпишите количество шестеренки

зубьев у каждой



8. Посчитайте передаточное число для механизма изображенного ниже



- а) 1:5
- б) 8:24
- в) 1:9
- г) 1:1

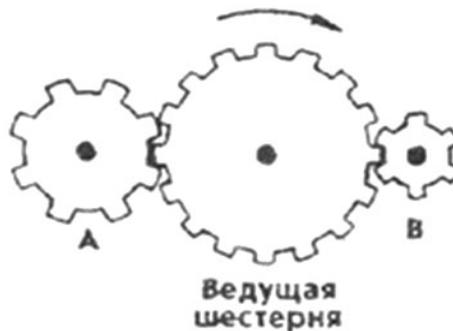
9. Дайте правильное название детали



- а) Шестерня
- б) Втулка
- в) Косозубое зубчатое колесо
- г) Колесо

10. Выберите правильное высказывание

- а) Зубчатое колесо по часовой
- б) Зубчатое колесо по часовой часовой
- в) Зубчатое колесо по часовой часовой
- г) Зубчатое колесо А и В вращаются



- А и В вращаются стрелке
- А вращается стрелке, В против
- В вращается стрелке, А против

против часовой стрелки

2.4. Информационное обеспечение программы

Литература для педагога

1. Ворони Н., Воронина В., Программирование для детей. От основ к созданию роботов.-СПб.: Питер, 2018.-192с.: ил.
2. Гейтс У. Механическое будущее. /Гейтс У. // В мире науки. Информационные технологии. 2007, № 5.
3. Моделирование при решении задач робототехники, Учеб. пособие Омск, 1998
4. Робототехника во внеурочной деятельности младших школьников :в условиях введения ФГОС НОО :учеб.-метод. Пособие /М-во образования и науки Челяб. Обл.» [В.Н. Халамов и др.; ред. Никольская О.А.].-Челябинск: Челябинский Дом печати, 2012.-2008 с.
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум 5-6 классов/Д.Г. Копосов.-М.: БИНОМ, Лаборатория знаний 2012.-286с.: ил., [4] цв.вкл.

6. Книга идей Lego Mindstorms EV3/ 181 удивительный механизм и устройство/ Йошихито Исогава; [пер. с англ. О.В. Обручева].-Москва: Издательство «Э», 2017.-232с.:ил
- 7.Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие/А.С. Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г. Шевалдина.-БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.-120с.: ил.-(ИКТ в работе учителя).
- 8.Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление/С.А.Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова –М.: Лаборатория знаний, 2017.-176 с.: ил.
- 9.Василенко, Н.В. Никитан, КД. Пономарёв, В.П. Смолин, А.Ю. Основы робототехники. Томск МГП "РАСКО". 1993. 470с.
- 10.Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с.

Литература для учащихся

- 1.Копосов Д.Г. Технология. Робототехника. 5 класс: учебное пособие/Д.Г.Копосов.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.-128с.: ил.
- 2.Бусленко В. Н. Наш коллега-робот. - Москва: Молодая гвардия, 1984. - 222с