

02-07

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ  
«ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА №15»

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
от «29» августа 2025 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»

*Направленность:* техническая  
*Возраст учащихся:* 10-12 лет  
*Срок реализации:* 1 год (144 часа)

*Автор-составитель:*  
Сафиуллин Айдар Маратович  
педагог дополнительного образования

НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ 2024

## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### Информационная карта образовательной программы

<b>1.</b>	<b>Образовательная организация</b>	<i>МАУДО города Набережные Челны «Дом детского творчества №15»</i>
<b>2.</b>	<b>Полное название программы</b>	<i>Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники»</i>
<b>3.</b>	<b>Направленность программы</b>	<i>техническая</i>
<b>4.</b>	<b>Сведения о разработчиках</b> ФИО, должность, категория	<i>Сафиуллин А.М., педагог дополнительного образования</i>
<b>5.</b>	<b>Сведения о программе:</b>	
5.1.	Срок реализации	<i>1 год: 1 год обучения-144 часа</i>
5.2.	Возраст учащихся	<i>10-12 лет</i>
5.3.	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	<i>дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая модульная</i>
5.4.	Цель программы	<i>Освоение технологий проектирования, моделирования и программирования простейших технических моделей и робототехнических устройств с использованием образовательного конструктора LEGO EV3, развитие интереса учащихся к робототехнике и техническому творчеству.</i>
5.5.	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	<i>Стартовый уровень предполагает минимальную сложность предлагаемого, для освоения учащимися, материала по основам конструирования и моделирования из бумаги и картона.</i>
6.	<b>Формы и методы образовательной деятельности</b>	<i>Формы: практическое занятие, лабораторное занятие, практикум, открытое занятие, виртуальная экскурсия, соревнование, выставка, видеомастер-класс, видеоконференция, презентация. Методы: словесные, практические, наглядные, методы закрепления материала, методы проверки и оценки знаний, умений и навыков учащихся.</i>
7.	<b>Формы мониторинга результативности</b>	<i>Тестовые задания, практическая работа, творческая работа, дидактическая игра, работа по карточкам. Работа по технологическим картам. Контрольные занятия тесты.</i>
8.	<b>Результативность реализации программы</b>	<i>По окончании курса обучения, программа усвоена: -эффективный уровень- 42%, -оптимальный уровень- 58%, Сохранность контингента- 98% Участие в конкурсах - 45 %</i>

		<i>Наличие призеров и победителей в конкурсах: - муниципальный уровень- 15%</i>
<b>9.</b>	<b>Дата утверждения и последней корректировки программы</b>	<i>29 августа 2025 год</i>
<b>10.</b>	<b>Рецензенты</b>	<i>Бычкова О.Л., методист высшей квалификационной категории МАУДО города Набережные Челны «Дом детского творчества №15»</i>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы</b>	
1.	Информационная карта образовательной программы	1
2.	Оглавление	2
3.	Рецензия внешняя	3
4.	Рецензия внутренняя	4
5.	Сертификат	5
6.	Пояснительная записка	6
7.	Матрица образовательной программы	14
8.	Учебно – тематический план	17
9.	Содержание программы	18
10.	Планируемые результаты освоения программы	23
	<b>Раздел 2. Комплекс организационно – педагогических условий</b>	
11.	Организационно – педагогические условия реализации программы	24
12.	Формы аттестации /контроля	25
13.	Оценочные материалы	25
14.	Уровни освоения программы	26
15.	Список литературы	27
	<b>Приложение</b>	
16.	Описание общей методики работы	28
17.	Методическое, дидактическое и материально-техническое обеспечение реализации программы	
18.	Рабочая программа воспитания объединения	
19.	Календарный учебный график	

## Рецензия

на дополнительную общеразвивающую программу  
технической направленности «Основы робототехники»  
педагога дополнительного образования  
МАУДО «Дом детского творчества №15» Сафиуллина А.М.

Использование автоматизированных систем требует от современного человека новых технических и инженерных знаний. Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники» направлена на развитие технических способностей учащихся, привлечение их к современным технологиям моделирования простейших технических моделей с использованием образовательных конструкторов LEGO и программирования роботизированных устройств.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники» обусловлена современными требованиями системы образования на разработку современных программ технической направленности. Программа отвечает потребностям современных детей и их родителей на программы технической направленности и эффективное решение актуальных задач по развитию инженерного, конструкторского мышления учащихся, формирование интереса к области робототехники. Данная программа разработана для детей 10 -12 лет. Срок обучения по программе 1 год.

Цель программы: освоение технологий проектирования, моделирования и программирования простейших технических моделей и робототехнических устройств с использованием образовательного конструктора LEGO EV3, развитие интереса учащихся к робототехнике и техническому творчеству.

Программный материал изложен методически грамотно, системно, последовательно, содержит все структурные элементы. Четко определены цели и задачи программы. Содержание программы ориентировано на техническое развитие детей, формирование специальных знаний, умений и навыков основ робототехники, освоение технической терминологии, освоение приемов проектирования и конструирования реальных и виртуальных моделей роботов, приобретение умений работать с образовательными конструкторами LEGO. Содержанием программы предусмотрены различные виды занятий: практическое занятие, творческая мастерская, практикум, лабораторное занятие.

Организация различных видов технической деятельности: работа с образовательными конструкторами LEGO, проектирование и программирование моделей роботов, создание и презентация творческих проектов способствует достижению учащимися определенных предметных, метапредметных и личностных результатов.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники» педагога дополнительного образования Сафиуллина А.М. составлена в соответствии с Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) в новой редакции, ГБУ ДО «Республиканский центр внешкольной работы» от 07.03.2023 год.

Методист высшей квалификационной категории  
МАУДО города Набережные Челны «Дом детского творчества №15»  О.Л. Бычкова

# СЕРТИФИКАТ № 451

выдан педагогу дополнительного образования

*Сафиуллину Айдару Маратовичу*

Данный сертификат дает право на реализацию дополнительной общеразвивающей программы технической направленности «Основы робототехники» МАУДО города Набережные Челны «Дом детского творчества №15» сроком до 31 мая 2028 года.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Основы робототехники» соответствует требованиям Методических рекомендаций по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных программ (в том числе адаптированных) в новой редакции, ГБУ ДО «Республиканский центр внешкольной работы» от 07.03.2023 год.

Рецензенты:

Бычкова О.Л., методист высшей квалификационной категории МАУДО города Набережные Челны «Дом детского творчества №15».

Директор  
МАУДО «ДДТ № 15»

С.Н. Грачева

Заместитель директора по УВР  
МАУДО «ДДТ № 15»

С.П. Шереметьева

Методист  
МАУДО «ДДТ № 15»

О.Л. Бычкова



г. Набережные Челны  
2025 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящий момент в России активно развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, робототехника. Разработка роботов – одно из перспективных направлений за последние несколько десятков лет.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники» направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования с использованием образовательных конструкторов LEGO, программирования и применения роботизированных устройств, развитие технических способностей учащихся.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет ребятам в форме познавательной игры освоить основы механики, электроники, информатики, узнать многие важные идеи и развить необходимые в жизни технические навыки и творческие способности. Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет учащимся получить результат в пределах одного или двух занятий. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей. Занятия по программе предоставляют учащимся возможность приобрести опыт в разработке и представлении своего творческого проекта: модели робота собственной конструкции.

В процессе работы с LEGO EV3 учащиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Приобретают умение формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения работать в команде, устанавливать взаимодействовать с другими учащимися.

*Направленность программы* – техническая. Программа направлена на техническое развитие детей, формирование специальных знаний, умений и навыков основ робототехники. Дети знакомятся с технической терминологией, учатся работать с образовательными конструкторами LEGO, осваивают приемы проектирования и конструирования реальных и виртуальных моделей роботов.

*Уровень освоения программы* – стартовый. Предполагает минимальную сложность содержания, предлагаемого для освоения учащимися в области робототехники.

*Нормативно-правовое обеспечение программы.* При разработке дополнительной общеразвивающей программы основными нормативными документами являются следующие:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 31.07.2025 г.)
- Федеральный закон от 14 июля 2022 г. №261-ФЗ «О российском движении детей и молодежи» (ред. от 08.08.2024 №219-ФЗ)

- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»
- Федеральный закон «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» от 13.07.2020 № 189-ФЗ (ред. от 26.12.2024 г.)
- Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»
- Указ Президента Российской Федерации от 17 мая 2023 г. № 358 «О Стратегии комплексной безопасности детей в Российской Федерации на период до 2030 года»
- Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»
- Указ Президента Российской Федерации от 8 ноября 2021 г. № 633 «Об утверждении Основ государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации»
- Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства».
- Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. № 1642 «Об утверждении Основ государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (с изм. на 24.07.2025 г.)
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р. «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (с изм. на 01.07.2025)
- Распоряжение Правительства РФ 01 июля 2025г. № 1745-р. «Об утверждении плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»
- Распоряжение Правительства РФ от 1 июля 2024 г. № 1734-р «О Плане мероприятий по реализации в 2024-2026 г.г. Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»
- Распоряжение Правительства РФ от 2 февраля 2024 г. №206 «Об утверждении Концепции сохранения и развития нематериального этнокультурного достояния Российской Федерации на период до 2030 года»
- Распоряжение Правительства РФ от 23 января 2021г. №122-р «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 года» (с изм. на 02.06.2025)
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (ред. от 21.04. 2023 г.)
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (Зарегистрирован 10.09.2020 №59764) (ред от. 22.02.2023 г.)
- Стратегия реализации молодежной политики в Российской Федерации на период до 2030 года» (ред. от 08.05.2025).
- Национальный проект «Молодежь и дети». Паспорт Федерального проекта «Все лучшее детям»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 17.03.2025 г. №2 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека

факторов среды обитания», утвержденные постановлением государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2».

- Устав муниципального автономного учреждения дополнительного образования города Набережные Челны «Дом детского творчества №15».

При проектировании и реализации программы также учтены методические рекомендации:

- Письмо Минпросвещения России от 29 сентября 2023 г. № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»)
- Письмо Минпросвещения России от 31 января 2022 г. № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» («Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»)
- Письмо Министерства просвещения России от 30 декабря 2022 года № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»)
- Письмо ГБУ ДО «Республиканский центр внешкольной работы» № 2749/23 от 07.03.2023 года «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации современных дополнительных общеобразовательных программ (в том числе, адаптированных) в новой редакции» /сост. А.М. Зиновьев, Ю.Ю. Владимирова, Э.Г. Дёмина).

*Актуальность программы.* Одной из важных проблем в России является её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники» обусловлена современными требованиями системы образования на разработку современных программ технической направленности. Программа отвечает потребностям современных детей и их родителей на программы технической направленности и эффективное решение актуальных задач по развитию инженерного, конструкторского мышления учащихся, формирование интереса к области робототехники и автоматизированных систем.

*Педагогическая целесообразность программы* заключается в подборе технологий, форм, методов и приемов, обеспечивающих развитие основ технического творчества учащихся. Данная программа даст возможность учащимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются

возможности лингвистического развития учащихся. Содержание и материал программы организован по принципу дифференциации в соответствии с уровнями сложности и направлен на работу с детьми с различным уровнем подготовки.

Программа разработана с учетом основных дидактических принципов: изучения учебного материала от простого к сложному, научности содержания и методов учебного процесса, новизны; систематичности и последовательности; доступности содержания; сознательности, активности и самостоятельности; связь теории и практики; наглядности.

Программой предусмотрено применение электронного обучения с применением дистанционных технологий.

*Отличительными особенностями* программы «Основы робототехники» является использование различных видов технической деятельности учащихся. На протяжении курса обучения содержание дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники» предусматривает использование различных видов технической деятельности учащихся: работа с образовательными конструкторами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU, LEGO MINDSTORMS Education EV3, проектирование и конструирования реальных и виртуальных моделей роботов, программирование моделей, сборка роботизированных систем, создание и презентация творческих проектов. Приемы и способы работы формируются и закрепляются в процессе выполнения технологических упражнений (отработка действий).

В организации образовательного процесса и отслеживание результатов усвоения содержания программы в условиях дистанционного обучения в онлайн режиме используются различные платформы, сервисы и мессенджеры. При организации дистанционного обучения по программе используются платформы и сервисы, ВКонтакте. В мессенджерах создается группа, через которую происходит обмен информацией, даются задания и присылаются ответы, проводятся индивидуальные консультации по телефону, индивидуальные занятия.

*Цель программы:* освоение технологий проектирования, моделирования и программирования простейших технических моделей и робототехнических устройств с использованием образовательного конструктора LEGO EV3, развитие интереса учащихся к робототехнике и техническому творчеству.

*Образовательная цель:* создание условий для формирования мотивации у учащихся к занятиям техническим творчеством и робототехникой.

*Задачи:*

- освоение правил безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических устройств;
- освоение технологий проектирования, моделирования и конструирования робототехнических устройств;
- формирование умения собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3;
- формирование умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов, создавать реально действующие модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме или по собственному замыслу.;
- освоение основ программирования роботов;
- освоение этапов выполнения творческой работы: от идеи до реализации;

*Развивающая цель:* формирование у учащихся познавательной деятельности и творческой активности

*Задачи:*

- выявление и развитие технических способностей детей;
- развитие творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- развитие образного, логического, инженерного мышления;
- развитие мелкой моторики, глазомера;
- развитие волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- формирование умения работать самостоятельно дистанционно в команде и индивидуально.

*Воспитательная цель:* развитие личностных, морально-волевых и трудовых качеств учащихся

*Задачи:*

- воспитание чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- воспитание трудовых качеств: усидчивости, аккуратности в исполнении работ, самостоятельности, целеустремленности, желания добиваться конечного результата;
- воспитание коммуникативных качеств: умения договариваться, устанавливать взаимоотношения со взрослыми и сверстниками, работать в команде.
- воспитание нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

*Учебно-познавательная компетенция* - совокупность компетенций в сфере самостоятельной познавательной деятельности. Данная компетенция включает в себя знания и умения организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки учебно-познавательной деятельности; владение навыками продуктивной деятельности. Познавательная компетентность предполагает степень сформированности специальных умений и навыков, знание основ робототехники, владение технологией проектирования, моделирования и конструирования робототехнических устройств, выполнение творческих проектов.

*Коммуникативная компетенция.* Организация совместной деятельности и выполнение коллективных работ способствует формированию коммуникативной компетенции. Учащиеся устанавливают и поддерживают необходимые контакты со сверстниками, приобретают навыки работы в группе: учатся взаимодействию с окружающими, выбирают способ общения с товарищами; овладевают различными социальными ролями в коллективе.

*Компетенция личностного самосовершенствования* включает в себя развитие необходимых личностных качеств, формирование поведения, соблюдение правил личной гигиены, забота о собственном здоровье, сформированный комплекс качеств, связанный с основами безопасной жизнедеятельности личности.

*Адресат программы. Особенности возрастной группы детей.* Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники» рассчитана на детей 10 – 12 лет и составлена с учетом психофизиологических особенностей детей данного возраста. Одним из немаловажных аспектов успешности реализации программы является учет возрастных психологических особенностей учащихся в содержании программы. Мышление школьника младшего возраста образно и конкретно. У него уже достаточно сформирована связная и

цельная система знаний, с помощью которой он действует в окружающем его мире. В этом возрасте ребенок активно начинает постигать разнообразие социальных связей. В подростковом возрасте происходит становление новой социальной роли, наблюдается стремление к взрослости, учащиеся проявляют самостоятельность, познавательную активность. В данном возрастном периоде необходима помочь взрослых в формировании базовых компонентов личности: с адекватной самооценкой, способной к самоанализу. Этому способствуют: поддержание творческой активности, обратной связи - педагог – ребенок, стимулирование интересов учащихся, развитие умений анализировать, сопоставлять, выработка позитивной самооценки.

*Объем программы.* Содержание программы разработано на один год обучения - 144 часа.

*Формы организации образовательного процесса* – групповые. *Виды занятий.* В процессе обучения применяются различные формы занятий: учебное и практическое занятие, творческая мастерская, лабораторное занятие, открытое занятие, занятие-презентация. Основной формой является учебное занятие.

При дистанционном обучении по программе используются следующие формы дистанционных занятий: видео и аудио-занятия, мастер-классы, адресные дистанционные консультации. В онлайн режиме посредством социальных сетей и мессенджеров учащимся передается видео, презентационный материал с инструкцией выполнения заданий, мастер-классы и другое.

*Срок освоения программы.* Данная программа предполагает одногодичное обучение.

*Режим занятий.* Занятия проводятся согласно учебно-тематическому плану 2 раза в неделю, по 2 академических часа с 10 минутным перерывом. При дистанционном обучении продолжительность занятия 30 минут с перерывами 10 минут (первые 30 мин отводятся на работу в онлайн режиме, затем – в онлайн режиме в индивидуальной работе и онлайн консультировании)

*Планируемые результаты освоения программы.*

Знать:

- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире; роль и место робототехники в жизни современного общества
- основные понятия робототехники, технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принцип действия роботов;
- характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы датчиков и различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия.

Уметь:

- собирать простейшие модели с использованием EV3;

- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- собирать конструкции базовых роботов
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- самостоятельно выполнять дистанционные задания, пользоваться мессенджерами, интернет-ресурсами.

Программа обеспечивает достижение учащимися определенных личностных, метапредметных и предметных результатов.

Метапредметные результаты:

- умения ставить для себя учебные задачи;
- осуществлять контроль своей деятельности;
- умения оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение самооценкой;
- умение организовывать совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- работать индивидуально и в группе.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к обучению;
- формирование уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование нравственного поведения и ответственного отношения к собственным поступкам.

Предметные результаты:

- освоение технологий проектирования, моделирования и конструирования робототехнических устройств;
- умение собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов, создавать реально действующие модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме или по собственному замыслу
- устойчивый интерес к творческой деятельности.

*Формы подведения итогов реализации программы.* Уровень освоения образовательной программы выявляется через проведение аттестации учащихся. Промежуточная аттестация проводится в апреле, аттестация по завершении освоения программы – в мае месяце, форма проведения аттестации – тестирование, выполнение творческого проекта. Текущий контроль проводится по темам и разделам программы в форме работы по карточкам, выполнения самостоятельной разработки модели и творческой работы, проверочной работы (проверка

работоспособности робота: выяснение технической задачи, определение путей решения технической задачи.

Каждому учащемуся, прошедшему полный курс обучения по образовательной программе и усвоившему ее на базовом уровне выдается диплом.

Программой предусмотрено проведение воспитательных мероприятий: развлекательных, оздоровительных, познавательно-развлекательных игровых: посещение выставок технического творчества.

Связь с родителями поддерживается в течение всего года: проводятся родительские собрания, индивидуальные беседы, открытые занятия для родителей, тематические и отчетные выставки, организуются совместные праздники и воспитательные мероприятия.

*Осуществление образовательной деятельности по реализации дополнительных общеразвивающих программ с применением дистанционных образовательных технологий*

При проектировании и реализации дополнительной общеразвивающей программы, подготовке к занятиям и мероприятиям с учащимися, педагогом используются дистанционные образовательные технологии.

- В программе запланировано проведение онлайн - занятий, видеозанятий, видеомастер-классов, видеоконференций на платформах мессенджеров.
- Предусмотрено проведение индивидуальных консультаций, рассылка заданий для учащихся в мессенджерах.
- Раздача и хранение информации, проверка и контроль знаний учащихся с использованием онлайн-сервисов.
- Обмен учебными материалами, организация коммуникации с учащимися и родителями В-контакте.
- Используются электронные образовательные и информационные ресурсы.

## Матрица дополнительной общеразвивающей программы «Основы робототехники»

Уровни	Критерии	Формы и методы диагностики	Методы и педагогические технологии	Результаты	Методическая копилка дифференцированных заданий
<b>СТАРТОВЫЙ</b>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение технологий проектирования, моделирования конструирования робототехнических устройств;</li> <li>• формирование умения собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3;</li> <li>• формирование умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;</li> <li>• приобретение умения создавать реально действующие модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме или по собственному замыслу;</li> </ul>	<p>Педагогическое наблюдение, опрос, самостоятельная работа, практическая работа, работа в группах, работа по карточкам, тестовое задание</p>	<p>-Словесные: объяснение, опрос, беседа, указания, поощрение.</p> <p>-Наглядно-практические, объяснительно-иллюстративные: показ действий, способов, приемов и техник работы; использование демонстрационного материала: иллюстраций, образцов изделий, схем, таблиц.</p> <p>-Практические: выполнение изделий, из бумаги и картона</p> <p>-Репродуктивный, метод <b>Технологии:</b> ИКТ, технология дифференциированного обучения, технология здоровьесбережения</p>	<p><b>ПРЕДМЕТНЫЕ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание технологий проектирования, моделирования конструирования робототехнических устройств;</li> <li>• умение собирать модели роботов на базе конструктора LEGO EV3;</li> <li>• умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;</li> <li>• умение создавать реально действующие модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме или по собственному замыслу;</li> <li>• владение основами технического моделирования;</li> <li>• навыками создания</li> </ul>	<p><i>Дифференциация работы по степени самостоятельности учащихся. Учебные задания для разных групп учащихся: работа под руководством педагога, частично самостоятельная работа, самостоятельная работа.</i></p> <p><i>Дифференциация работы по характеру помощи учащимся со стороны педагога.</i></p> <p>Вспомогательные задания: наводящие вопросы; «карточки - подсказки», образец выполнения задания, наглядные опоры, дополнительная конкретизация задания: разъяснение отдельных этапов выполнения, указания по выполнению задания; алгоритм выполнения задания; начало или частичное выполнение задания.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие основ технического моделирования, индивидуальных творческих способностей учащихся;</li> <li>• формирование устойчивого интереса к творческой деятельности; приобретение опыта работы в мессенджерах.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• моделей роботов;</li> <li>• устойчивый интерес к занятиям техническим творчеством;</li> <li>• умение применять полученные знания при выполнении самостоятельной работы;</li> <li>• опыт работы в мессенджерах.</li> </ul>	<p>Анкеты, тесты, педагогическое наблюдение</p>
<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие умения ставить для себя учебные задачи;</li> <li>• развитие умения осуществлять контроль своей деятельности при выполнении практических самостоятельных работ;</li> <li>• развитие умения оценивать правильность выполнения учебной задачи;</li> <li>• формирование умения организовывать совместную деятельность с педагогом и сверстниками, работать индивидуально и в группе</li> </ul>		<p>Методы оценивания</p>	<p><b>МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение ставить для себя учебные задачи;</li> <li>• умение осуществлять контроль своей деятельности при выполнении практических самостоятельных работ;</li> <li>• умение оценивать правильность выполнения учебной задачи;</li> <li>• умение организовывать совместную деятельность с педагогом и сверстниками, работать индивидуально и в группе;</li> <li>• владение самооценкой</li> </ul>	

<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование ответственного отношения к учению;</li> <li>• формирование самостоятельности;</li> <li>• формирование уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;</li> <li>• формирование нравственных качеств личности</li> <li>• формирование культуры поведения и ответственного отношения к собственным поступкам</li> <li>• развитие навыков сотрудничества;</li> <li>• формирование устойчивого познавательного интереса к техническому моделированию</li> </ul>	<p>педагогическое наблюдение, тестирование, анкетирование, педагогический анализ</p>	<p>Методы оценивания</p>	<p><b>ЛИЧНОСТНЫЕ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответственное отношения к учению;</li> <li>• самостоятельность;</li> <li>• уважительное и доброжелательное отношения к другому человеку;</li> <li>• нравственные качества личности</li> <li>• культура поведения и ответственного отношения к собственным поступкам</li> <li>• навыки сотрудничества;</li> <li>• устойчивый познавательный интерес к техническому моделированию</li> </ul>	
--	--	--------------------------	---	--

## УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№	Название раздела	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации/контроля	Дистанционные формы обучения
		Всего	Теор	Практ			
	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Учебное занятие.	Опрос.	
1.	Введение в робототехнику.	6	2	4	Виртуальная экскурсия. Учебное занятие.	Опрос. Зачет по правилам работы с конструктором LEGO  Опрос по теме	
2.	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	14	4	10	Учебное занятие. Практикум.	Проверочная работа. Зачет по правилам техники безопасности	
3.	Датчики LEGO и их параметры.	12	2	10	Лабораторное занятие. Учебное занятие.	Работа по карточкам. Проверочная работа	
4.	Основы программирования и компьютерной логики	28	4	24	Учебное занятие. Практикум.	Выполнения самостоятельной разработки - модели, выполняющей предполагаемые действия	
5.	Сборка роботизированных систем.	46	8	38	Лабораторное занятие. Учебное занятие. Практикум.	Проверочная работа - проверка работоспособности робота: выяснение технической задачи, определение путей	

						решения технической задачи.	
6.	Творческие проектные работы и соревнования	20	2	18	Учебное занятие. Практикум. Открытое занятие.	Презентация групповых проектов. Соревнования моделей роботов. Выставка. Конференция.	
7.	Аттестация учащихся. Промежуточна я аттестация. Аттестации по завершении освоения программы	4 2 2	- - -	4 2 2	Контрольное занятие	Тестовые задания  Презентация творческого проекта	
8.	Воспитательны е мероприятия	6	-	6	Игровые, познавательн ые программы		
	Итоговое занятие. Инструктаж по ТБ: целевой.	2	1	1			
	Итого:	144	24	120			

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### ***Вводное занятие.***

**Теория.** Знакомство с программой «Основы робототехники» и деятельностью объединения.

**Практика.** Диагностика учащихся. Беседа с учащимися. Викторина «Роботы в нашей жизни». Проведение Инструктажа по ТБ вводный, первичный по программе.

### ***Раздел 1. Введение в робототехнику***

#### **Тема 1.1. Робототехника.**

**Теория.** Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с понятием «роботы», «робототехника». Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информатика, робототехника, автоматы. Основные направления применения роботов.

**Практика.** Просмотр презентации «Значение роботов в жизни человека». Беседа о роли роботов в жизни людей.

### **Тема 1.2. Искусственный интеллект.**

*Теория.* Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений. Ознакомление с управлением роботами. Методы общения с роботом.

*Практика.* Решение практической задачи: общение с роботом.

### **Тема 1.3. Работа с конструктором LEGO.**

*Теория.* Знакомство с конструктором LEGO. Правила работы с конструктором LEGO. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Исследование элементов конструктора и видов их соединения.

*Практика:* Закрепление правила работы с конструктором.

### **Тема 1.4. Визуальные языки программирования.**

*Теория.* Знакомство с понятием «язык программирования», «алгоритм». Основное назначение и возможности языка программирования. Команды управления роботами. Среда программирования модуля. Исполнители алгоритма. Основные блоки.

*Практика.* Работа по карточкам. Закрепление алгоритма и системы команд исполнителя (СКИ).

## **Раздел 2. Роботы LEGO MINDSTORMS EV3 EDU**

### **Тема 2.1. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.**

*Теория.* Знакомство с правилами техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора LEGO MINDSTORMS. Их название и назначение, функции.

*Практика.* Закрепление техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Работа по карточкам: основные детали универсального комплекта конструктора LEGO MINDSTORMS, их название и назначение, составные части EV3 EDU.

### **Тема 2.2. Работа с Модулем EV3.**

*Теория.* Знакомство с алгоритмом работы с модулем EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.

*Практика.* Закрепление алгоритма работы с модулем: включение модуля EV3, кнопки управления модулем, запись программы и запуск ее на выполнение. Практикум: составление простейшей программы по шаблону, сохранение и запуск программы.

### **Тема 2.3. Сервомоторы EV3**

*Теория.* Анализ и сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

*Практика.* Письменный опрос на выявление знаний параметров мотора и их влияние на работу модели, видов соединений и передач.

### **Тема 2.4. Сборка роботов**

*Теория.* Знакомство с последовательностью сборки модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

*Практика.* Практикум: воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Выполнение расчета числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

## **Раздел 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры.**

### **Тема 3.1. Датчики касания.**

**Теория.** Знакомство с понятиями «датчики», «датчик касания». Устройство датчика. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения EV3. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности.

**Практика.** Решение задач на движение с использованием датчика касания.

### **Тема 3.2. Датчик цвета.**

**Теория.** Знакомство с назначением датчика цвета. Режимы работы датчика.

**Практика.** Решение задач на движение с использованием датчика цвета.

### **Тема 3.3. Ультразвуковой датчик.**

**Теория.** Знакомство с назначением ультразвукового датчика. Особенности работы датчика.

**Практика.** Решение задач на движение с использованием датчика расстояния.

### **Тема 3.4. Гироскопический датчик.**

**Теория.** Знакомство с назначение гироскопического и инфракрасного датчика. Режим приближения. Режим маяка.

**Практика.** Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика.

### **Тема 3.5. Подключение датчиков и моторов.**

**Теория.** Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля.

Представление порта. Управление мотором.

**Практика.** Работа по карточкам. Закрепление алгоритма действий подключения датчиков и моторов. Управление мотором.

## **Тема 3.6. Проверочная работа по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».**

**Теория.** Обобщение и систематизация основных понятий по теме.

**Практика.** Опрос на знание датчиков, их функции и способов подключения к модулю.

Практическая работа на выявление знаний алгоритма и умений правильно работать с конструктором.

## **Раздел 4. Основы программирования и компьютерной логики.**

### **Тема 4.1. Среда программирования модуля.**

**Теория.** Знакомство с понятием «среда программирования модуля». Создание программы.

Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

**Практика.** Опрос. Практическая работа - воспроизвести этапы программирования.

### **Тема 4.2. Счетчик касаний.**

**Теория.** Знакомство с назначением счетчика касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

**Практика.** Практическое задание на использование ветвления при решении задач на движение.

### **Тема 4.3. Программное обеспечение EV3.**

**Теория.** Знакомство с программным обеспечением EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта.

**Практика.** Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

### **Тема 4.4. Программные блоки и палитры программирования.**

**Теория.** Знакомство с понятиями «программные блоки» и «палитры программирования». Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

**Практика.** Опрос. Практическое задание- воспроизвести этапы сборки и программирования.

### **Тема 4.5. Независимое управление моторами.**

*Теория.* Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

*Практика.* Решение задач на движение по кривой. Практическое задание-воспроизвести этапы программирования и выполнить расчет угла поворота.

### **Тема 4.6. Нижний датчика освещенности.**

*Теория.* Знакомство с назначением и использованием нижнего датчика освещенности. Движение вдоль черной линии и остановка.

*Практика.* Решение задач на движение вдоль черной линии. Решение задач на движение с остановкой на черной линии Калибровка датчика освещенности.

### **Тема 4.7. Программирование модулей.**

*Теория.* Программирование модулей. Прохождение по полю из клеток

*Практика.* Решение задач на прохождение по полю из клеток.

### **Тема 4.8. Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования»**

*Практика.* Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.

## **Раздел 5. Сборка роботизированных систем. Практикум.**

### **Тема 5.1. Датчики цвета. Освещенность и определение цветов.**

*Теория.* Ознакомление с понятием «датчик света». Назначение и основные режимы работы датчика цвета. Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.

*Практика.* Практическое задание: использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории: измерение освещенности, определение и распознавание цветов.

### **Тема 5.2. Основы работы ультразвукового датчика.**

*Теория.* Ознакомление с понятием «ультразвуковой датчик». Назначение и основные режимы работы ультразвукового датчика.

*Практика.* измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.

### **Тема 5.3. Сила. Плечо силы. Подъемный кран**

*Теория.* Ознакомление с понятием «счетчик оборотов». Скорость вращения сервомотора. Мощность.

*Практика.* Конструирование подъемного крана. Выполнение расчетов при конструировании подъемного крана.

### **Тема 5.4. Программирование роботов.**

*Теория.* Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.

*Практика.* Программирование робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия.

### **Тема 5.5. Движение по замкнутой траектории.**

*Теория.* Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Изучение алгоритма движения роботов по замкнутой траектории.

*Практика.* Решение задач на криволинейное движение. Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.

### **Тема 5.6. Модели роботов с использованием нескольких видов датчиков.**

**Теория.** Модели роботов с использованием нескольких видов датчиков.

**Практика.** Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий

**Тема 5.7. Движение робота самостоятельно огибающего препятствия.**

**Теория.** Движение робота самостоятельно огибающего препятствия.

**Практика.** Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия

**Тема 5.9. Выход из лабиринта. Ограниченнное движение.**

**Практика.** Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченнное движение.

**Тема 5.8. Контрольное занятие. Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов».**

**Теория.** Объяснение выполнения контрольных заданий.

**Практика.** Проверочная работа по теме «Виды движений роботов».

**Раздел 6. Творческие проектные работы и соревнования.**

**Тема 6.1. Разработка творческих проектов.**

**Теория.** Ознакомление с алгоритмом разработки проектов. Основные разделы проекта. Оформление и презентация проекта.

**Практика.** Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Работа в группах: составление плана действий.

**Тема 6.2. Соревнование роботов.**

**Теория.** Ознакомление с правилами соревнований роботов.

**Практика.** Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок

**Тема 6.3. Разработка собственных моделей.**

**Практика.** Составление плана действий. Конструирование собственной модели робота. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

**Тема 6.4. Программирование модели робота.**

**Практика** Программирование модели в группах. Программирование и испытание собственной модели робота. Завершение создания моделей роботов для итоговой презентации.

**Тема 6.5. Конференция. Презентация групповых моделей.**

**Практика.** Презентация групповых моделей. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Выставка. Соревнования моделей роботов.

**Раздел 7. Аттестация учащихся**

**Промежуточная аттестация.** Тестовые задания.

**Аттестации по завершении освоения программы.** Презентация творческого проекта «Мой уникальный робот».

**Раздел 8. Воспитательные мероприятия**

- Спортивно-игровая программа «Игры народов мира».
- Интерактивная игра «КиноМикс» игра на основе популярных кинофильмов.
- Квест-игра «Интеллектуальный лабиринт».

**Итоговое занятие.** Подведение итогов. Инструктаж по ТБ: целевой ИОТ и ТБ 012, 013, ПДД 001, ПП 004,005,006

## **В результате освоения программы учащиеся должны:**

**Знать:**

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

**Уметь:**

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управление роботом
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

### Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Предметные результаты: формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.

## **РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1. Организационно-педагогические условия реализации программы.**

Занятия по программе проводятся в кабинете, соответствующем гигиеническим требованиям и нормам СанПиН и требованиям техники безопасности. Освещение соответствует норме. Соблюдается питьевой и температурный режим, проводится проветривание и влажная уборка кабинета. Имеется уголок Техники безопасности. Кабинет оборудован необходимой мебелью: столы и стулья соответствуют возрасту учащихся. Имеется стол для педагога, шкаф для хранения творческой лаборатории, оборудования и инструментов, методической литературы, наглядного материала. Имеется необходимые дидактическое обеспечение, наглядный и раздаточный материал, наглядные пособия, схемы, таблицы, иллюстрации, тематические презентации. ИКТ: персональные компьютеры, принтер, интерактивная доска, мультимедийное оборудование.

Программное обеспечение LEGO. Для реализации программы используются программный комплект образовательных конструкторов фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором

LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3. Поля для проведения соревнований роботов, кегельринг.

## 2.2. Формы аттестации /контроля

Формы контроля разрабатываются и обосновываются для определения результативности усвоения программы. С целью выявления уровня усвоения образовательной программы проводится аттестация учащихся:

- текущий контроль проводится по темам и разделам программы в форме: опроса, работы по карточкам, выполнения самостоятельной разработки модели, проверочной работы (проверка работоспособности робота: выяснение технической задачи, определение путей решения технической задачи;
- промежуточная аттестация – выполнение тестовых заданий.
- аттестация по завершении освоения программы – выполнение творческого проекта.

В период дистанционного обучения формой аттестации/контроля является выполнение тестов на знание теории, самостоятельной творческой работы, и демонстрация результата в виде аудио-видео файла или online.

## 2.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Раздел/Темы (программы)	Вид контроля (диагностика, текущий контроль, промежуточная аттестация, аттестация по завершении освоения программы)	Дата проведения	Форма диагностики/оценочных материалов
1.	Вводное занятие	Текущий контроль	сентябрь	Опрос.
2.	Введение в робототехнику	Текущий контроль	октябрь	Опрос. Зачет по правилам работы с конструктором LEGO Опрос по теме
3.	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	Текущий контроль	ноябрь	Проверочная работа. Зачет по правилам техники безопасности
4.	Датчики LEGO и их параметры.	Текущий контроль	декабрь	Работа по карточкам. Проверочная работа
5.	Основы программирования и компьютерной логики	Текущий контроль	февраль	Выполнения самостоятельной разработки - модели, выполняющей предполагаемые действия
6.	Сборка роботизированных систем.	Текущий контроль	март	Проверочная работа - проверка работоспособности робота: выяснение технической задачи,

				определение путей решения технической задачи.
7.	Творческие проектные работы и соревнования	Текущий контроль	апрель	Презентация групповых проектов. Соревнования моделей роботов. Выставка. Конференция.
8.	Аттестация учащихся	Промежуточная аттестация	апрель	Тестовые задания
9.		Аттестации по завершении освоения программы	май	Презентация творческого проекта

### Уровни освоения программы

Критерии оценивания	Уровни освоения программы		
	эффективный	оптимальный	удовлетворительный
Практические навыки работы с конструктором	Учащийся самостоятельно собирает робота	Учащийся прибегает к небольшой помощи педагога в процессе сборки робота	Учащийся недостаточно хорошо владеет основами конструирования
Программирование типовых роботов с помощью «внутреннего» языка программирования	Учащийся свободно ориентируется в программном обеспечении. Хорошо владеет навыками составления программ. Последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы.	Учащийся знает основные элементы программного обеспечения. Владеет навыками составления программ, но не укладывается в заданные временные сроки.	Учащийся испытывает затруднения в нахождении требуемых команд. Испытывает затруднения при демонстрации умений составления программ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2019. – 108 с.
2. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.

3. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил
4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.
5. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego Wedo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. - М.:«ДМК-Пресс», 2016.–254 с.
6. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
7. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
8. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.
9. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: BHV, 2018. – 304 с.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего–роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2016. – 88 с.
2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: BHV, 2019. – 240 с.
3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

### Ресурсы сети Интернет:

1. [http://strf.ru/material.aspx?d\\_no=40548&CatalogId=221&print=1](http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1)
2. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
3. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
4. <http://legomet.blogspot.com>
5. [http://www.memoид.ru/node/Istoriya\\_detskogo\\_konstruktora\\_Lego](http://www.memoид.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego)
6. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
7. <http://robosport.ru>
8. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
9. [http://www.robotis.com/xe/bioloid\\_en](http://www.robotis.com/xe/bioloid_en)
10. [http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie\\_po\\_spiraly.php](http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php)
11. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
12. [http://www.nxtprograms.com/robot\\_arm/steps.html](http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html)
13. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
14. [http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery\\_a.html](http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html)
15. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2>
16. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
17. [http://pacpac.ru/auxpage\\_activity\\_booklets/](http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/)

*Приложение №1.*  
**Описание общей методики работы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники» направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования с использованием образовательных конструкторов LEGO, программирования и применения роботизированных устройств, формирование специальных знаний, умений и навыков основ робототехники, развитие технических способностей учащихся. Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления.

В процессе работы с LEGO EV3 учащиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Приобретают умение формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Учащиеся знакомятся с технической терминологией, учатся работать с образовательными конструкторами LEGO, осваивают приемы проектирования и конструирования реальных и виртуальных моделей роботов. Содержание программы направлено на овладение учащимися специальными умениями и навыками в области робототехники. Основными формами организации образовательной деятельности являются фронтальная, групповая и индивидуальная формы организации занятий. Фронтальные формы организации используются при изучении новых тем и их закреплении. Групповые формы работы используются при выполнении коллективных творческих заданий, при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов. Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи. Индивидуальные формы работы используются при выполнении самостоятельных творческих работ и проектов.

При реализации программы используются следующие методы работы:

- Словесные - методы устного изложения знаний: рассказ, объяснение, беседа, опрос, указание, поощрение.
- Наглядные методы: объяснительно-иллюстративный (показ действий способов и приемов и техник работы, использование демонстрационного материала (образцов изделий, иллюстрации, схем, таблиц, технологических карт).
- Практические методы: практическая работа, выполнение технологических упражнений, самостоятельная работа, методы закрепления материала;
- Методы проблемного изложения.
- Познавательный: восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов;
- Метод проектов: творческое применение навыков и умений в процессе разработки творческих проектов - собственных моделей роботов.
- Методы контроля, проверки и оценки знаний, умений и навыков учащихся. Выявление качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий.
- Методы стимулирования применяются с целью заинтересованности детей.

Каждое занятие состоит из теоретической и практической части. Теоретическая часть занятия включает в себя знакомство с обучающим материалом. Практическая часть занятий

предполагает выполнение практических заданий, самостоятельных и творческих работ. В процессе обучения применяются различные формы занятий: практическое занятие, творческая мастерская, лабораторное занятие, открытое занятие, практикум, презентация проекта; проверки и коррекции знаний и умений, выставка, соревнование.

Эффективной реализации программы способствует использование педагогических технологий: технологии дифференцированного обучения, информационно-коммуникативных технологий, здоровьесберегающих технологий.

*Технология дифференцированного обучения.* Дифференциация обучения позволяет осуществлять индивидуальный подход к учащимся, который заключается в разработке, подборе заданий с учетом их психофизиологических особенностей, возможностей, уровня сформированности умений и навыков, развития способностей. Учащимся предоставляется возможность выбора задания в соответствии с уровнем их знаний, умений и способностей. На занятиях используются задания различного уровня сложности: по степени самостоятельности учащихся, по характеру помощи учащимся. Использование на занятиях *информационно-коммуникативных технологий* позволяет сделать процесс обучения интересным. Учащиеся учатся программированию движений моделей роботов.

Неотъемлемым компонентом всех занятий является применение *здоровьесберегающих технологий*: проведение гимнастики для глаз, упражнений для снятия напряжения мышц спины и позвоночника, динамические паузы. Проводятся беседы с детьми, формирующие основы культуры здоровья и здорового образа жизни. Организуются спортивные и оздоровительные мероприятия.

Для диагностики уровня усвоения дополнительной общеобразовательной программы разработан оценочный материал.

## Примерные темы проектов

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
  - на расстояние 1 м
  - используя хотя бы один мотор
  - используя для передвижения колеса
  - а также может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
  - вычислять среднюю скорость
  - а также может отображать на экране свою среднюю скорость
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
  - на расстояние не менее 30 см
  - используя хотя бы один мотор
  - не используя для передвижения колеса
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяющую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
  - издавать звук;
  - или отображать что-либо на экране модуля EV3.
9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
  - чувствовать окружающую обстановку;
  - реагировать движением.
10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
  - воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
  - реагировать на каждое условие различным поведением

### Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на

# КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 5 класс

Календарные сроки	№ уроков	Раздел/ Тема	Кол-во часов	Планируемые результаты обучения			Виды контроля
				Предметные результаты	Универсальные учебные действия УУД	Личностные результаты	
<b>Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч)</b>							
	1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO	1	Иметь общие представления о значении роботов в жизни человека. Знать правила работы с конструктором	<b>Регулятивные:</b> <i>целеполагание</i> – формулировать и удерживать учебную задачу; <i>планирование</i> – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.	<i>Смыслообразование</i> – адекватная мотивация учебной деятельности. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	Беседа, Зачет по правилам работы с конструктором LEGO
	2	Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки.	1	Знание понятия алгоритма, исполнителя алгоритма, системы команд исполнителя (СКИ) Иметь общее представление о среде программирования модуля, основных блоках.	<b>Познавательные:</b> <i>общеучебные</i> – использовать общие приемы решения поставленных задач; <b>Коммуникативные:</b> <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения коммуникативных задач		Индивидуальный, фронтальный опрос
<b>Тема 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (4 ч)</b>							
	3	Правила техники	1	Знание составных	<b>Регулятивные:</b>	<i>Смыслообразование</i>	Беседа

	безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.		частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их функций. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.	<i>планирование</i> – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации. <b>Познавательные:</b> <i>общеучебные</i> – умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей. <b>Коммуникативные:</b> <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью; проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных задач	– адекватная мотивация учебной деятельности; актуализация сведений из личного жизненного опыта; формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления роботами. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	Зачет по правилам техники безопасности
4	Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение.	1	Знание назначение кнопок модуля EV3. Умение составить простейшую программу по шаблону, сохранять и запускать программу на выполнение			Беседа, практикум
5	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.		Знание параметров мотора и их влияние на работу модели Иметь представление о видах соединений и передач.			Беседа, практикум
6	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	1	Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы. Умение выполнить расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.			Беседа, практикум

Тема 3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры. (6 ч)							
	7	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	1	Умение решать задачи на движение с использованием датчика касания.	<b>Регулятивные:</b> <i>планирование</i> – выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации. <b>Познавательные:</b> <i>общеучебные</i> – самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель. <b>Коммуникативные:</b> <i>инициативное сотрудничество</i> – ставить вопросы, обращаться за помощью; проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных задач <i>управление коммуникацией</i> – адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности	<i>Смыслообразование</i> – адекватная мотивация учебной деятельности. <i>Нравственно-этическая ориентация</i> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	Беседа, практикум
	8	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	1	Знание влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности			Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
	9	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	1	Знание особенностей работы датчика Умение решать задачи на движение с использованием датчика расстояния.			Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
	10	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	1	Умение решать задачи на движение с использованием гироскопического датчика.			Беседа, практикум
	11	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	1	Умение называть датчики, их функции и способы подключения к модулю; правильно работать с конструктором			Беседа, практикум
	12	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».	1	Обобщение и систематизация основных понятий по теме			Проверочная работа № 1

Тема 4. Основы программирования и компьютерной логики (9 ч)							
	13	Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	1	Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и ответить на вопросы.	<b>Регулятивные УУД:</b> планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата. Умение использовать <b>различные средства самоконтроля</b> (дневник, портфолио, таблицы достижения результатов, беседа с учителем и т.д.). <b>Познавательные УУД:</b> Умение Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства	<b>Смыслообразование</b> – адекватная мотивация учебной деятельности; актуализация сведений из личного жизненного опыта; формирование готовности к продолжению обучения с целью получения инженерного образования; освоение типичных ситуаций управления роботами. <b>Нравственно-этическая ориентация</b> – умение избегать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций	Беседа, практикум
	14	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	1	Умение использовать ветвления при решении задач на движение			Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
	15	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	1	Умение использовать циклы при решении задач на движение			Беседа, практикум
	16	Программные блоки и палитры программирования Страница аппаратных средств Редактор контента Инструменты		Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и программирования и ответить на вопросы учителя.	<b>Коммуникативные УУД:</b> Умение определять наиболее рациональную последовательность выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ		Беседа, практикум

		Устранение неполадок. Перезапуск модуля				
17		Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.		Способность учащихся воспроизвести этапы программирования и выполнять расчет угла поворота.	действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.), а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности.	Индивидуальный , собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
18		Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.		Умение решать задачи на движение с остановкой на черной линии	Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленными нормами.	Индивидуальный , собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
19		Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.		Умение решать задачи на движение вдоль черной линии	Умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения.	
20		Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток		Умение решать задачи на прохождение по полю из клеток.		Беседа, практикум
21		Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок		Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Основы программирования»		Соревнование роботов

#### Тема 5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)

22		Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве	1	Знание назначения и основных режимов работы датчика цвета	<b>Регулятивные УУД:</b> планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного	Формирование понятия связи различных явлений, процессов, объектов; актуализация сведений из личного	Беседа, практикум
----	--	---	---	---	--	---	-------------------

		цифровой лаборатории.					
	23	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	1	Знание назначение и основных режимов работы ультразвукового датчика.	результата. умение вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач. <b>Познавательные УУД:</b> Формирование <b>системного мышления</b> – способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое. осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем;	жизненного опыта информационной деятельности; освоение типичных ситуаций управления роботами, включая цифровую бытовую технику. формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов.	Беседа, практикум
	24	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	1	Умение выполнять расчеты при конструировании подъемного крана.	<b>Коммуникативные УУД:</b> Умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.), а также адекватно оценивать и применять свои способности в	Беседа, практикум	
	25	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	1	Умение программировать робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия		Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.	
	26	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.		Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.		Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.	
	27	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных	1	Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата. Робот, записывающий		Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые	

		видов датчиков.		траекторию движения и потом точно её воспроизводящий	коллективной деятельности. Умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других. Умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.		действия.
28		Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченнное движение.	1	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.			Индивидуальный, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия.
29		Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	1	Обобщение и систематизация основных понятий по теме «Виды движений роботов»			Проверочная работа №2

#### 6. Творческие проектные работы и соревнования(5 ч)

30	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.		Умение составлять план действий для решения сложной задачи	<b>Регулятивные:</b> <i>целеполагание</i> – преобразовывать практическую задачу в образовательную; <b>контроль и самоконтроль</b> – использовать установленные правила в контроле способа решения задачи. <b>Познавательные:</b> <i>общие учебные</i> – Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное	<b>Самоопределение</b> – самостоятельность и личная ответственность за свои поступки. <b>Смыслообразование</b> – самооценка на основе критериев успешности учебной деятельности	Соревнования
31	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок		Умение составлять план действий для решения сложной задачи конструирования робота			Соревнования
32	Конструирование собственной модели робота		Разработка собственных моделей в группах.			Решение задач (индивидуальных и групповых)
33	Программирование и испытание собственной модели робота.		Программирование модели в группах			Решение задач (индивидуальных и групповых)

34	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»		Презентация моделей	<p>выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности</p> <p><b>Коммуникативные:</b>  <i>взаимодействие –</i>          формулировать собственное мнение и позицию</p>	конфликтных ситуаций и находить выходы	Защита проекта
----	---	--	---------------------	--	--	----------------