

Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа №1 п.г.т. Безенчук  
муниципального района Безенчукский Самарской области  
Структурное подразделение «Центр детского творчества «Камертон»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ СОШ №1 п.г.т. Безенчук

*Энговатов* О.А. Энговатов

Приказ № *29/01* от «*04*» *06* 20*21* г.

Принята решением педагогического совета

Протокол № *3* от «*04*» *06* 20*21* г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

*технической направленности*

**«РОБОКВАНТУМ»**

Возраст детей: 9-18 лет.

Срок обучения: 1 год.

Разработчик:

**Кукушкина Ольга Александровна,**  
педагог дополнительного образования

п.г.т. Безенчук

2021 г.

## ***Краткая аннотация***

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоквантум»** (далее - программа) - относится к программам ***технической направленности*** и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний, умений и навыков, а так же овладение soft- и hard-компетенциями.

Обучение по образовательной программе предоставляет обучающимся возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Актуальность программы.** Обучение компьютерным технологиям является одной из приоритетных задач современного образования, и находит отражение в национальном проекте «Образование», федеральных проектах «Успех каждого ребенка», «Билет в будущее», «Цифровая образовательная среда». Во всем мире использование информационных технологий в различных сферах деятельности уже стало сложившейся нормой и частью культуры.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области технического творчества, робототехники.

Актуальность программы обусловлена:

- социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники;
- максимальной эффективностью развития технических навыков детей со школьного возраста, передачей сложного технического материала в простой доступной форме;
- реализацией личностных потребностей обучающихся и их жизненных планов;
- реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования;
- повышенным интересом детей школьного возраста и их родителей к робототехнике.

Целевые ориентиры программы полностью отвечают современным направлениям образования, указанным в нормативных документах федерального и регионального уровней, в том числе и в «Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года» (утв. Постановлением Правительства Самарской области от 12.07.2012 г. №441), в задачи которой входит «развитие научно-технического творчества детей и молодежи Самарской области, формирование у молодых людей проектного мышления в совокупности с системным научно-техническим творчеством».

Основанием для проектирования и реализации программы являются современные нормативные документы:

- Федеральный Закон РФ «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 года №273-РФ;
- Стратегия развития воспитания Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р);
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;
- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам».

**Новизна** данной дополнительной образовательной программы заключается в том, что по форме организации образовательного процесса она является **модульной**. В процессе обучения дети осваивают следующие модули: «Конструирование», «Программирование», «Сборка роботизированных систем»

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов, различных техник и способов работы, современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук также обеспечивает новизну и актуальность программы.

**Цель программы** - развитие творческих и технических способностей обучающихся посредством формирования информационных компетенций в области конструирования, мехатроники, электроники, робототехники, компьютерных технологий.

**Задачи:**

Обучающие:

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

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной и проектной деятельности.

### Воспитательные:

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

**Срок реализации программы** – 1 год (108 часов).

**Режим занятий** - 2 раза в неделю по 1,5 академических часа, всего – 3 часа в неделю.

**Форма обучения** - очная с применением дистанционных технологий.

**Форма организации занятий** - групповая.

Набор обучающихся проводится без предварительного отбора. Формирование групп по 15 человек происходит в соответствии с возрастом и образовательной линией программы:

### **Возрастные характеристики обучающихся.**

Программа «Робоквантум» предполагает обучение детей основам конструирования, моделирования и программирования роботов, основываясь на массовом интересе к данному виду деятельности, его образовательном потенциале. Особенность реализации программы заключается в адаптации обучающего материала для детей разных возрастных категорий, обеспечивающей максимальное усвоение сложного, профессионально-направленного материала.

Учебные группы формируются в зависимости от возраста и уровня подготовленности обучающихся. В группы объединяются преимущественно дети одного возраста или близкие по возрасту с целью учёта возрастных особенностей и потребностей, в том числе соблюдения норм СанПиН при работе с компьютером.

- *Возраст обучающихся (9 – 11 лет).*

В конце младшего школьного возраста (и позже) проявляются индивидуальные различия среди детей. Психологами выделяются группы "теоретиков" или "мыслителей", которые легко решают учебные задачи в словесном плане, "практиков", которым нужна опора на наглядность и

практические действия, и "художников" с ярким образным мышлением. У большинства детей наблюдается относительное равновесие между разными видами мышления.

Важным условием для формирования теоретического мышления на данном возрастном этапе является формирование научных понятий. Теоретическое мышление позволяет ученику решать задачи, ориентируясь не на внешние, наглядные признаки и связи объектов, а на внутренние, существенные свойства и отношения.

На данной линии необходимо ввести больше индивидуальной и групповой работы с дифференцированным подходом. Все еще преобладают наглядно-образные и практические методы преподавания с опорой на опыт ребенка.

- *Возраст обучающихся (12 – 14 лет).*

Данный возраст - время самоутверждения, бурного роста самосознания, активного осмысления будущего, пора поисков, надежд, мечтаний. Практически все учащиеся в этом возрасте стремятся проникнуть в сущность явлений природы и общественной жизни, объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Почти всегда этому сопутствует стремление выработать собственную точку зрения, дать свою оценку происходящим событиям. Самостоятельность мышления в этом возрасте приобретает определяющий характер и крайне необходима для самоутверждения личности.

При подборе материалов и планировании занятия необходимо максимально учитывать особенности группы, включать поисковые и исследовательские методы, обязательно обучать вести диалог, дискуссию.

- *Возраст обучающихся (15 – 18 лет).*

Жизненные планы, ценностные ориентации старших школьников, стоящих на пороге выбора профессии, отличаются резкой дифференциацией по интересам и намерениям, но совпадают в главном – каждый хочет занять достойное место в жизни, получить интересную работу, хорошо зарабатывать, иметь счастливую семью. Хорошей профессией называют ту, где можно реализовать свои способности. В подростковом и юношеском возрасте наилучшие результаты обнаруживаются при групповой личностно-ориентированной работе. Основные виды деятельности: учение, общение, труд, проектная деятельность. При обучении по программе упор делается на прикладную робототехнику.

Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

### **Методы образовательной деятельности:**

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

При обучении используется метод кейсов. Каждый кейс составляется в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности, и состоит из теоретической и практической части.

### **Форма организации учебных занятий:**

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

### **Ожидаемые результаты освоения программы**

#### **• Предметные (для всех возрастных категорий):**

*Обучающиеся должны знать:*

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

*Обучающиеся должны уметь:*

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

Возрастная категория	Ожидаемые результаты	
	метапредметные	личностные
Возраст 9-11 лет.	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет решать проблемы творческого и поискового характера;</li> <li>- умеет планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;</li> <li>- определяет наиболее эффективные способы достижения результата;</li> <li>- активно использует средства информационных и коммуникационных технологий для решения</li> </ul>	<p><i>У обучающегося:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформирован познавательный интерес к выбранному виду деятельности;</li> <li>- сформирована самостоятельность и личная ответственность за свои поступки;</li> <li>- развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;</li> <li>- сформирована мотивация к творческому труду, работе на</li> </ul>



	<p>познавательных задач; - владеет различными способами поиска информации.</p>	<p>результат.</p>
<p>Возраст 12-14 лет.</p>	<p><i>Обучающийся:</i> - умеет самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; - умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; - умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; - владеет основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; - умеет работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; - имеет компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p><i>У обучающегося:</i> - сформировано ответственное отношение к учению, готовность к саморазвитию и самообразованию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования; - сформировано уважительное отношение к труду; - сформировано целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; - сформировано осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, готовность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания; - освоены социальные нормы, правила поведения; - сформирована коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.</p>
<p>Возраст 15-18 лет.</p>	<p><i>Обучающийся:</i> - умеет самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; - самостоятельно осуществляет, контролирует и корректирует деятельность; использует все возможные</p>	<p><i>У обучающегося:</i> - сформировано мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; - сформированы основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с</p>

	<p>ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывает позиции других участников деятельности, эффективно разрешает конфликты;</li> <li>- владеет навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- умеет ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</li> <li>- умеет использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении различных задач;</li> <li>- владеет навыками командной работы.</li> </ul>	<p>общечеловеческими ценностями, готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированы навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</li> <li>- сформирована готовность и способность к образованию и самообразованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</li> <li>- осознает выбор будущей профессии и возможности реализации собственных жизненных планов.</li> </ul>
--	--	--

### **Формы подведения итогов обучения**

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

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии,

определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы осуществляется также по следующим показателям:

- степень усвоения содержания;
- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать;
- характер участия в образовательном процессе;
- качество детских творческих «продуктов»;
- стабильность практических достижений обучающихся.
- устойчивость интереса обучающихся к деятельности по программе и изучаемой образовательной области.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

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

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№ п/п	Название модуля, тем	Количество академических часов			Форма аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Модуль «Конструирование».</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	
1.1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	1,5	1	0,5	опрос
1.2.	Современная робототехника.	1,5	1	0,5	тест/опрос
1.3.	Командообразование.	1,5	-	1,5	игра
1.4.	Основы конструирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	6	1	5	тест/опрос
1.5.	Датчики LEGO и их параметры.	9	2	7	тест/опрос
1.6.	Моделирование.	4,5	1	3,5	модель
<b>2.</b>	<b>Модуль «Программирование».</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	
2.1.	Обзор ПО. Среда программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.	1,5	1	0,5	опрос
2.2.	Алгоритм.	1,5	1	0,5	программа
2.3.	Цикл.	1,5	1	0,5	программа
2.4.	Переменные и константы.	1,5	1	0,5	программа
2.5.	Многозадачность.	1,5	1	0,5	программа
2.6.	Основы программирования.	4,5	1	3,5	программа
2.7.	Операции с данными.	3	1	2	программа
<b>3.</b>	<b>Модуль «Сборка роботизированных систем».</b>	<b>69</b>	<b>10</b>	<b>59</b>	
3.1.	Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.	30	10	20	модель
3.2.	Подготовка к соревнованиям.	9	-	9	соревнования

3.3.	Подготовка проектных работ.	27	-	27	модель
3.4.	Защита проектов.	3	-	3	защита проекта
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>23</b>	<b>85</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1. Модуль «Конструирование»

#### **Тема 1.1. Введение в образовательную программу, техника безопасности.**

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

*Практика.* Квест-игра: «Лаборатория робототехники».

#### **Тема 1.2. Современная робототехника.**

*Теория.* История роботехники в нашей стране и за рубежом. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект.

*Практика.* Знакомство и правила работы с конструктором LEGO.

#### **Тема 1.3. Командообразование.**

Игры на знакомство и командообразование. Работа в команде: плюсы и минусы, способы работы в команде. Работа по технологии SCRUM.

#### **Тема 1.4. Основы конструирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.**

*Теория.* Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение.

*Практика.* 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. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

#### **Тема 1.5. Датчики LEGO и их параметры.**

*Теория.* Устройство датчика. Датчик касания. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

*Практика.* Решение задач на движение с использованием датчика касания. Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика. Решение задач на движение с использованием

датчика расстояния. Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

### **Тема 1.6. Моделирование.**

Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Презентация модели.

## **2. Модуль «Программирование»**

### **Тема 2.1. Обзор ПО. Среда программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.**

*Теория.* Обзор ПО. Среда программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3.

*Практика.* Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

### **Тема 2.2. Алгоритм.**

*Теория.* Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с видами алгоритмов.

*Практика.* Создание простых программ.

### **Тема 2.3. Цикл.**

*Теория.* Блок «Цикл». Знакомство с понятием цикла. Циклы в программировании, варианты их организации.

*Практика.* Программирование с циклическими условиями.

### **Тема 2.4. Переменные и константы.**

*Теория.* Знакомство с понятием «переменная» и «константа». Типы переменных и их использование.

*Практика.* Программирование с использованием констант и различного рода переменных.

### **Тема 2.5. Многозадачность.**

*Теория.* Знакомство с понятием «ветвление» и «многозадачность». Знакомство с организацией многозадачности в программе и ее применение. Параллельное управление. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом.

*Практика.* Программирование систем с использованием принципов многозадачности. Модели поведения при разнообразных ситуациях.

### **Тема 2.6. Основы программирования.**

*Теория.* Язык программирования LabVIEW. Изучение основных блоков программирования, параметров и значений. Настройка конфигурации блоков.

Основы управления приводной платформы и активирование действий на основе данных, поступающих от различных датчиков.

*Практика.* Программирование приводной платформы, движущееся по прямой линии с заданным значением расстояния. Программирование приводной платформы, используя датчик цвета для обнаружения линии и движения по ней. Программирование приводной платформы, используя гироскопический датчик для поворота на определенный градус. Программирование приводной платформы, используя ультразвуковой датчик, «Ожидание изменений» для определения приближения к объекту. Программирование с использованием блоков «Управление операторами» и «Дополнения».

### **Тема 2.7. Операции с данными.**

*Теория.* Изучение программных блоков, необходимых для выполнения различных операций над числовыми, логическими и текстовыми данными.

*Практика.* Знакомство с функцией регистрации данных в режиме реального времени. Обсуждение возможных вариантов ее применения.

## **Модуль 3. Сборка роботизированных систем.**

### **Тема 3.1. Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач**

*Теория и практика.* Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Смотр роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок. Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта.

### **Тема 3.2. Подготовка к соревнованиям.**

*Практика.* Работа над проектами. Правила соревнований. Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.

### **Тема 3.3. Подготовка проектных работ.**

*Практика.* Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков, испытание модели.

- Примерные темы проектов для 9-11 лет:

- Робот «Сортировщик шариков».
- Робот «Мусорная корзина».
- Робот «Марсоход».
- Робот – заварщик пакетированного чая.
- Устройство безопасности.

- Примерные темы проектов для 11-14 лет:

- Автоматизированная парковка с подъемным механизмом.
- Автоматический заварщик чая.
- Инспектирование дорожного покрытия.
- Робот-художник.
- Мобильный робот.

- Примерные темы проектов для 15-18 лет:

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,
  - 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 повторяемую 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;
- 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.

#### **Тема 3.4. Защита проектов.**

Презентация моделей. Выставка. Соревнования.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Методическое обеспечение программы**

Обучение построено на базе образовательной программы для платформы LEGO MINDSTORMS EV3. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 предоставляет обучающимся возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов.

Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель в образовательном процессе выступает в роли тьютора.

Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGO Education MINDSTORMS. Низкий порог вхождения в

программную среду LEGO Education MINDSTORMS, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному учащемуся, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу. Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

**Кейс** – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

**Преимущества метода кейсов:**

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.
- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить следующие **виды кейсов**:

1. инженерно-практический,
2. инженерно-социальный,
3. инженерно-технический,
4. исследовательский (практический или теоретический).

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

<b>№</b>	<b>Формы организации</b>	<b>Методы и приемы</b>	<b>Возможный дидактический материал</b>	<b>Формы контроля</b>
1.	Эвристическая беседа или лекция	- эвристический метод; - метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал.	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос.
2.	Игра	- практический метод; - игровые методы.	Правила игры. Карточки с описанием ролей или заданий. Атрибутика игры.	Рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся.
3.	Лабораторно-практическая работа	- репродуктивный, - частично-поисковый.	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	Взаимооценка обучающимися работ друг друга.
4.	Проект	- исследовательский метод, - частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей).	Презентация, видео, памятка работы над проектом	Защита проекта, участие в научной выставке.
5.	Исследование	- исследовательский метод.	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

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 основе определенных критериев.

**Soft компетенции:**

- критическое мышление,
- креативность,
- умение работать в команде,
- умение работать с информацией,
- целеполагание,
- умение слушать,
- умение договариваться,
- нестандартное мышление,
- стремление к достижениям,
- внутренняя мотивация,
- контактность,
- объективная самооценка,
- инициативность.

**Hard компетенции:**

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

### ***Педагогические технологии***

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

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

### **Материально-техническое обеспечение**

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

<b>«Основы робототехники»</b>	<b>Ко л- во</b>	<b>Ед. изм</b>
Базовый набор LEGO Mindstorms EV3	5	шт.
Ресурсный набор LEGO Mindstorms EV3	5	шт.
TETRIX® PRIME ПРОГРАММИРУЕМЫЙ НАБОР С КОНТРОЛЛЕРОМ PULSE	4	шт.
TETRIX® PRIME (ПРАЙМ) РЕСУРСНЫЙ НАБОР	4	шт.

### **Учебно-методические средства обучения:**

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

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

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

#### **Для педагога:**

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2016.
3. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011.
4. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2017.
5. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2018.
6. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. - М.: Издательство МАИ. 2017.

#### **Для обучающихся:**

1. Бейктал Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016.

4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2017.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015.
8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2017.
9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2017.
10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018.