Департамент образования администрации города Иркутска
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования города Иркутска «Дворец детского и юношеского творчества»

РЕКОМЕНДОВАНА
решением методического совета
МАОУ ДО г. Иркутска
«Дворец творчества»
протокол № 1 от 21.08.2024

УТВЕРЖДЕНА
приказом по МАОУ ДО г. Иркутска
«Дворец творчества»
от 21.08.2024 № 76/1-ОД

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00851E2A68C4F5B752179D17332F16EEE6
Владелец: Кутимский Антон Михайлович
Действителен: с 03.09.2024 до 27.11.2025

А.М. Кутимский

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»

(ознакомительный, базовый уровень)

Адресат программы: дети 7-14 лет
Срок реализации: 2 года
Направленность: техническая
Составитель программы:
Тимофеев Алексей Сергеевич,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

Иркутск, 2024

Содержание

1. Пояснительная записка....3
1.1. Информационные материалы о программе....3
1.3. Значимость (актуальность) и педагогическая целесообразность программы....3
1.4. Отличительные особенности программы....4
1.5. Цель и задачи программы....5
1.6. Адресат программы....6
1.7. Срок освоения программы....7
1.8. Форма обучения....7
1.9. Режим занятий....7
1.10. Особенности организации образовательной деятельности....7
2. Комплекс основных характеристик образования....7
2.1. Объем программы....7
2.2 Содержание программы....8
2.3. Планируемые результаты....14
3. Комплекс организационно-педагогических условий....15
3.1. Учебный план....15
3.2. Календарный учебный график....17
3.3. Формы аттестации. Оценочные материалы....18
3.4. Методические материалы....19
3.5. Иные компоненты....24
3.5.1. Условия реализации программы....24
3.5.2. Список литературы....26
3.5.3. Приложения....26
3.5.4. Воспитательный компонент программы....46
3.5.5. Формирование функциональной грамотности у учащихся....47

1. Пояснительная записка

1.1. Информационные материалы о программе

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее – программа) составлена на основе методического пособия «Мониторинг образовательной робототехники и IT-образования города Москвы», - Москва: Издательский центр АНО «АИР», 2017, - 328 с. КВН 978-5-9500542-0-4. (электронный вариант)

Настоящая программа составлена в соответствии с действующими нормативными документами в сфере образования, с учётом основных положений Устава МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества», локальных актов Учреждения, регламентирующих образовательную деятельность.

1.2. Направленность программы

Техническая.

1.3. Значимость (актуальность) и педагогическая целесообразность программы

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

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в образовательных организациях, в т. ч. в учреждениях дополнительного образования, на основе специальных образовательных конструкторов.

Содержание дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» позволяет изменить картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на уроках математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта

потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Исследования ученых доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, сформирован особый склад ума – конструкторский. Обучение детей навыкам начального технического конструирования способствует развитию абстрактного мышления, осуществляя и насыщая творческий процесс в ходе предметной деятельности с деталями конструктора при конструировании робота и ознакомления с азами алгоритмизации при планировании поведения робота. Таким образом, содержание программы развивает интерес у учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Для успешного функционирования в обществе дети должны уметь использовать полученные знания, умения и навыки для решения важных задач в изменяющихся условиях, действовать в ситуации неопределенности, находить, сопоставлять, интерпретировать, анализировать факты, смотреть на одни и те же явления с разных сторон, осмысливать информацию, чтобы делать правильный выбор, принимать конструктивные решения, взаимодействовать с другими детьми и взрослыми. Данный факт говорит о том, что у детей должна быть сформирована функциональная грамотность. Содержание программы предусматривает формирование и развитие функциональной грамотности у учащихся.

1.4. Отличительные особенности программы

Содержание программы относится к базовому уровню. Существующие аналоги программ по робототехнике предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью настоящей программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу. Настоящая программа позволяет познакомить учащихся с основами создания и построения простых робототехнических устройств, управляемых с помощью блочного программирования. В программе предусмотрено использование современных разработок по робототехнике в области образования и организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся, способствующей помимо развития интеллектуальных способностей и развитию творческих способностей учащихся.

Программа предусматривает индивидуальный подход к каждому учащемуся при помощи подбора заданий разного уровня сложности, что позволит спроектировать индивидуальную траекторию развития каждого учащегося, которая проявляется в индивидуализации и дифференциации обучения, основу которого составляют личностно-ориентированная технология и технология развивающего обучения. Индивидуальная траектория развития учащихся позволит им принять участие в конкурсах, соревнованиях, турнирах и выступить в них достойно. Подбор заданий осуществляется на основе метода наблюдения педагогом за практической деятельностью учащегося на занятии. Личностно-ориентированное обучение позволяет создать «ситуацию успеха» для каждого ребёнка.

Обучение строится по принципу: от простого к сложному, усложнение учебного материала для одарённых и высокомотивированных детей. Для повышения эффективности образовательной деятельности используются ***различные методы обучения***: словесный, наглядный, практический, ***современные образовательные технологии:*** личностно-

ориентированная технология, метод проектов, развивающее обучение. Практический метод выступает как основной метод обучения. ***Методическое обоснование программы представлено в п.3.4 программы.***

1.5. Цель и задачи программы

Цель: формирование и развитие умений и навыков моделировать, конструировать механизмы различной сложности.

Цель и задачи по годам обучения

Для первого года обучения

Цель: развитие интеллектуальных и творческих способностей у учащихся через моделирование механизмов различной сложности.

Задачи

Образовательные

1. Обучить: моделированию механизмов различной сложности и правилам работы на ПК.
2. Познакомить: с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов, с устройством датчиков и принципами работы устройств.
3. Способствовать формированию навыков решения ряда кибернетических и логических задач для создания работающего механизма или робота с автономным управлением при помощи блочного программирования.

Развивающие

Способствовать развитию:

- внимания, креативного и проектного мышления, пространственного воображения;
- изобретательности;
- *умений и навыков:*

- конструировать, программировать и эффективно использовать кибернетические системы;
- решать кибернетические и логические задачи;
- работать на персональном компьютере;
- публично представлять результаты своей деятельности во время соревнования, на конференции.
- развивать функциональную грамотность у учащихся.

Для второго года обучения

Цель: развитие у детей компетенции программирования и моделирования в программе LEGO Mindstorms Education EV3.

Задачи:

Образовательные

Углубить знания в области:

- механики, технологий моделирования механизмов различной сложности;
- понятий и терминов по робототехнике;
- программирования в программе LEGO Mindstorms Education EV3.

Развивающие

Совершенствовать

- творческую активность, внимание, оперативную память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое).
- *умения и навыки:*

- программировать в программе LEGO Mindstorms Education EV3;
- моделировать и работать на персональном компьютере;

- публично представлять результаты своей деятельности во время соревнования, на конференции;
- развивать функциональную грамотность у учащихся.

Воспитательные задачи для 1-го и 2-го годов обучения
Способствовать формированию:
- усидчивости и трудолюбия;
- культуры поведения на занятиях и мероприятиях;
- коммуникативной компетенции и саморегуляции во время занятий, выступлений и конкурсов.

Планируемые результаты *соответствуют цели и задачам: у учащихся формируются вышеназванные знания, умения и навыки.* ***Планируемые результаты представлены в п.2.3 программы.***

1.6. Адресат программы

Программа предназначена для детей 7-14 лет независимо от их половой принадлежности. По программе могут обучаться дети с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие интеллектуальных отклонений в развитии. Для этого возраста характерны интерес к познанию, конструированию и программированию. Состав групп – разновозрастной, постоянный. Предварительный отбор детей на программу не требуется. Количество учащихся в одной группе от 10 до 15 человек с учётом выполнения требований по выполнению муниципального задания.

Самым главным новшеством в развитии личности ребенка 7 лет можно считать появление произвольности, то есть способность самостоятельно регулировать свое поведение. К 7 годам дети способны внимательно слушать педагога, понимать и удерживать цель занятия. Их можно назвать «маленькими философами», которые ежедневно самостоятельно делают маленькие «открытия». К 7 годам начинается формирование произвольной памяти. В этот период развития ребенка совершенствуется образное мышление. Речь продолжает активно развиваться и совершенствоваться. Дети этого возраста продолжают совершенствовать свои исполнительские умения, развивается чувство партнёрства.

Дети младшего школьного возраста отличаются большой жизнерадостностью, внутренней уравновешенностью, постоянным стремлением к активной практической деятельности. Их увлекает совместная коллективная деятельность. Они легко и охотно выполняют поручения и отнюдь не безразличны к той роли, которая им при этом выпадает. Они хотят ощущать себя в положении людей, облеченных определенными обязанностями, ответственностью и доверием. Неудача вызывает у них резкую потерю интереса к делу, а успех сообщает эмоциональный подъем.

У детей 11-12 лет резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Они стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто они не видят прямой связи между привлекательными для них качествами личности и своим повседневным поведением.

У детей 13-14 лет складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Появляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Они начинают обращать эти требования и к самим себе. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную

работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее их жизнь, тем более она им нравится.

Дети старшего школьного возраста, склонны к выполнению самостоятельных заданий и практических работ на занятиях. Они с готовностью берутся за изготовление наглядного пособия, живо откликаются на предложение сделать простейший прибор. Дети старшего школьного возраста осознанно подходят к выбору своих увлечений, т.к. стоят на пороге выбора профессии.

1.7. Срок освоения программы

2 года, 72 недели, 18 месяцев, 288 часов В дни летних каникул реализуется краткосрочная дополнительная общеразвивающая программа за рамками настоящей программы.

1.8. Форма обучения

Очная.

1.9. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (4 часа в неделю, 144 часа на учебный год). Академический час для детей дошкольного возраста, для детей с ограниченными возможностями здоровья – 30 минут, для детей школьного возраста – 45 минут, перерыв между занятиями по 10 минут.

1.10. Особенности организации образовательной деятельности

Образовательная деятельность организована в традиционной форме, предполагает групповые занятия в течение 2 лет. Реализация программы позволяет учащимся принимать активное участие в конкурсах различного уровня: турниры, состязания, конференции в научно-технической сфере для детей («Фестиваль науки», «Техно Арт», «РобоСиб» «РобоВесни», «РобоСемья» и т.п.). Для второго года обучения учащимся предстоит принимать участие в соревнованиях районного, муниципального, регионального и Всероссийского характера.

Для повышения эффективности образовательной деятельности используются ***различные методы*:** наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, проблемно-поисковый, частично-поисковый.

Практический метод выступает как основной метод обучения. В ходе реализации программы используются ***современные образовательные технологии:*** личностно-ориентированного обучения, развивающего обучения, проектного обучения. ***Методическое обоснование программы представлено в п.3.4 программы.***

В ходе реализации программы проводится текущий контроль и промежуточная аттестация. В начале реализации программы проводится входной контроль. Подробно контроль и аттестация представлены в п.3.3 программы, оценочные материалы в п.3.5.3 в приложениях 1, 2. Формы контроля по разделам, темам представлены в календарно-тематическом плане в п.3.55.

2. Комплекс основных характеристик образования

2.1. Объем программы

Содержание программы – 288 часов, из них:

− 1-ый год обучения − 144 часа,

− 2-ой год обучения − 144 часа.

2.2 Содержание программы

1 год обучения

Примечание: при изучении тем учебного плана у учащихся формируются компоненты функциональной грамотности (читательская грамотность, математическая грамотность, креативное мышление). Данная деятельность осуществляется при выполнении практических заданий. На основе результатов выполнения заданий вносится корректировка в деятельность учащихся и задания на последующих занятиях. Функциональная грамотность понимается как способность ребёнка принимать разумные, целесообразные решения, связанные с той или иной деятельностью в различных учебных ситуациях и собственной жизнедеятельности. Эти решения касаются и сегодняшнего опыта учащихся, и их ближайшего будущего (от простых решений до решений, имеющих долгосрочные последствия, связанные с вопросами образования и работы).

№ п/п	Содержание темы	Количество часов		
		Теория	**Практика**	**Всего**
1	**Введение**	**1**	**1**	**2**
Теория: Знакомство с историей возникновения робототехникой. Что такое робототехника? Законы робототехники. Знакомство с набором LEGO Mindstorms EV3. Законы робототехники: 1.Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред. 2.Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону. 3.Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам. **Практика:** Сборка первого робота. Программирование на блоке управления			
Раздел 1. Базовая механика		**7**	**7**	**14**
2	Тема 1.1. Зубчатая передача	1	1	2
Теория: Что такое зубчатая передача. Применение. Скорость вращения. Пониженная и повышенная передача. **Практика:** Сборка робота на одной из этой передачи. Программирование на блоке управления				
3	Тема 1.2. Коническая передача	1	1	2
Теория: Что такое коронная (коническая) передача. Применение. **Практика:** Сборка бота с коническим приводом				
4	Тема 1.3. Червячная передача	1	1	2
Теория: Что такое червяк? Как работает передача? Количество оборотов. Применение. **Практика:** Сборка устройства на конической передаче				
5	Тема 1.4. Рычажный механизм	1	1	2
Теория: Что такое рычаг? Где можно встретить рычаг в повседневной жизни. Плечо. **Практика:** Сборка рычажного подъемника				
6	Тема 1.5. Кривошипно-шатунный механизм	1	1	2
Теория: Где можно встретить кривошипно-шатунный механизм? Шатун. Кривошип. Принцип работы устройства **Практика:** Сборка простых механизмов на основе кривошипно-шатунного механизма				
7	Тема 1.6. Кулачная передача	1	1	2
Теория: Применение кулачной передачи. Кулачок. Принцип работы. **Практика:** Сборка механизмов. Шагающий робот				
8	Тема 1.7. Ременная передача	1	1	2
Теория: Пониженная и повышенная передача. Применение. Аналог цепной передачи. **Практика:** Сборка робота на ременной передаче				

Раздел 2. Сенсоры		**5**	**5**	**10**
9	Тема. 2.1. Датчик касания	1	1	2
Теория: Применение датчика касания. Устройство датчика. Принцип работы. **Практика:** Сборка парктроника. Программирование на блоке				
10	Тема. 2.2. Ультразвуковой датчик	1	1	2
Теория: Ультразвук. Устройство датчика. Принцип работы. Аналог датчика. Применение. **Практика:** Робот с датчиком. «Коснись меня». Программирование на блоке				
11	Тема. 2.3. Датчик цвета	1	1	2
Теория: Что такое датчик касания. Цвет. Определение цвета при помощи датчика **Практика:** Движение по черной линии				
12	Тема. 2.4. Гироскопический датчик	1	1	2
Теория: Гироскоп. Работа робота под разными наклонами. Применение. **Практика:** Сборка своего робота. Программирование на блоке				
13	Тема. 2.5. Датчик звука	1	1	2
Теория: Что такое звук. Децибелы. Микрофон. Запись голоса. **Практика:** Управление роботом по щелчку				
Раздел 3. Программирование на ПК		**11**	**9**	**20**
14	Тема 3.1. Первое знакомство с программой	2	2	4
Теория: Установка программы LEGO Mindstorms Education EV3. Знакомство с программой. Вкладка действие. Изучение каждого блока по отдельности: средний мотор, большой мотор. Обороты двигателя, скорость. Запуск двух моторов по отдельности. **Практика:** Сборка робота и программирование движения. Управление средним мотором; большой мотор (рулевое управление, независимое управление), Поворот робота на месте. Петля				
15	Тема 3.2. Вкладка управление операторами	4	2	6
Теория: Блок ждать; цикл; переключатель. Знакомство с каждым блоком по отдельности. Условие if. **Практика:** С датчиком касания запустить робота и запрограммировать движение при помощи цикла и переключателя				
16	Тема 3.3. Вкладка датчики	2	2	4
Теория: Знакомств с каждым блоком отдельно из вкладки датчики. **Практика:** Используя каждый датчик познакомиться со всеми блоками из вкладки датчики				
17	Тема 3.4. Операции с данными	2	2	4
Теория: Логические операции, математика, сравнение, случайное число, округление, переменная. **Практика:** Программирование на ПК используя математическую игру				
18	Тема 3.5. Дополнительные блоки	1	1	2
Теория: Познакомиться с оставшимися блоками. **Практика:** Свободное программирование				
Раздел 4. Роботы-животные, транспортное средство			**64**	**64**
19	Тема 4.1. Автоматические ворота	-	2	2
Практика: Сборка: Автоматические ворота. Программирование на ПК. Естественнонаучный подход для создания умных устройств домашнего пользования				
20	Тема 4.2. Рулевое управление	-	2	2
Практика: Рулевое управление. Программирование на ПК				
21	Тема 4.3. Клешни	-	2	2
Практика: Клешни. Программирование на ПК				
22	Тема 4.4. ExpressBot	-	2	2
Практика: ExpressBot. Программирование на ПК				

23	Тема 4.5. Шагоход	-	2	2
Практика: Шагоход. Программирование на ПК				
24	Тема 4.6. Bull Rover	-	2	2
Практика: Bull Rover. Программирование на ПК				
25	Тема 4.7. Черепаха	-	2	2
Практика:Черепаха. Программирование на ПК				
26	Тема 4.8. Муха	-	2	2
Практика:Муха. Программирование на ПК				
27	Тема 4.9. Гоночный автомобиль	-	2	2
Практика:Гоночный автомобиль. Программирование на ПК				
28	Тема 4.10. Самосвал	-	2	2
Практика: Самосвал. Программирование на ПК				
29	Тема 4.11. Мойщик пола	-	2	2
Практика: Мойщик пола. Программирование на ПК				
30	Тема 4.12. Грузовой кран	-	2	2
Практика:Грузовой кран. Программирование на ПК				
31	Тема 4.13. Горилла	-	2	2
Практика: Горилла. Программирование на ПК				
32	Тема 4.14. Мотоцикл	-	2	2
Практика: Мотоцикл. Программирование на ПК				
33	Тема 4.15. Часы	-	2	2
Практика: Часы. Программирование на ПК. Написание программы с правильным математическим расчетом времени на год				
34	Тема 4.16. Гимнаст	-	2	2
Практика: Гимнаст. Программирование на ПК				
35	Тема 4.17. Графопостроитель	-	2	2
Практика: Графопостроитель. Программирование на ПК. Креативное мышление при создании робота				
36	Тема 4.18. Венерина мухоловка	-	2	2
Практика: Венерина мухоловка. Программирование на ПК				
37	Тема 4.19. Бульдозер	-	2	2
Практика: Бульдозер. Программирование на ПК				
38	Тема 4.20. Аэроплан	-	2	2
Практика: Аэроплан. Программирование на ПК				
39	Тема 4.21. Торговый автомат	-	2	2
Практика: Торговый автомат. Программирование на ПК. Написать программу работы настоящего торгового автомата, создать свои экономические условия в торговли с помощью автомата				
40	Тема 4.22. Ветрогенератор	-	2	2
Практика: Ветрогенератор. Программирование на ПК				
41	Тема 4.23. Конвейер	-	2	2
Практика: Конвейер. Программирование на ПК				
42	Тема 4.24. Удильщик	-	2	2
Практика:Удильщик. Программирование на ПК				
43	Тема 4.25. Гиробой	-	2	2
Практика: Гиробой. Программирование на ПК				
44	Тема 4.26. Робот чертежник	-	2	2
Практика: Робот чертежник. Программирование на ПК, для того чтобы робот создал креативный рисунок				
45	Тема 4.27. Подъемный кран	-	2	2

Практика: Подъемный кран. Программирование на ПК				
46	Тема 4.28. Вертолет	-	2	2
Практика: Вертолет. Программирование на ПК				
47	Тема 4.29. Собака	-	2	2
Практика: Собака. Программирование на ПК				
48	Тема 4.30. Солнечная электростанция	-	2	2
Практика: Солнечная электростанция. Программирование на ПК				
49	Тема 4.31. Фотосепаратор	-	2	2
Практика: Фотосепаратор. Программирование на ПК				
50	Тема 4.32. Роборука	-	2	2
Практика: Роборука. Программирование на ПК. Выступление с роботом: где и как они смогут применять свое устройство				
Раздел 5. Виды соревнований		**9**	**21**	**30**
51	Тема 5.1. Гонки	1	3	4
Теория: Знакомство с гонками. Правила. Участия. Соревнование. Виды трассы. **Практика:** Создание трассы. Создание гоночного своего робота. Программирование на ПК				
52	Тема 5.2. Кегельринг	1	3	4
Теория: Боулинг – что это? Кегли. Как программировать робота для такого соревнования. Математические функции. **Практика:** Прорисовка трассы. Заготовка кегель. Сборка робота. Программирование на ПК				
53	Тема 5.3. Движение по черной линии	2	4	6
Теория: Движение по линии – принцип работы. Датчик освещенности. Программирование без условий. Программирование с использованием математических функций. Математический счет яркости отраженного света, решение задач **Практика:** Подготовка трассы. Сборка робота. Программирование на ПК				
54	Тема 5.4. Лабиринт	2	4	6
Теория: Что такое лабиринт? Как выйти из лабиринта? Подготовка программы. Анализ литературы по теме «Правило правой руки» **Практика:** Чертеж лабиринта. Подготовка стен для лабиринта. Сборка робота. Программирование на ПК				
55	Тема 5.5. Сумо. Битва роботов	1	3	4
Теория: Виды единоборств. Знакомство с сумо **Практика:** Сборка робота. Программирование на ПК				
56	Тема 5.6. Лестница	2	4	6
Теория: Лестница, как робот может взбираться по ней? **Практика:** Создание лестницы. Сборка гусеничного робота. Программирование на ПК				
Раздел 6. Подведение итогов			**4**	**4**
57	Итоговые занятия		4	4
Повторение изученного материала. Промежуточная аттестация: контрольный тест, практическая работа: конструирование, программирование, внутренние соревнования				
	Итого:	**33**	**111**	**144**

2 год обучения

Примечание. Разделы и темы 2-го года обучения совпадают с 1-ым годом обучения, но их содержание усложнено.

№ п/п	Содержание темы	Количество часов		
		Теория	**Практика**	**Всего**
1	**Введение**	**1**	**1**	**2**
Теория: Повторение пройденного материала. Базовые механизмы. Программирование. **Практика:** Сборка простого робота, программирование				
Раздел 1. Программирование		**12**	**12**	**24**
2	Тема 1.1. Вкладка действия	2	2	4
Теория: Изучение каждого блока по отдельности: средний мотор, большой мотор. Обороты двигателя, скорость. Запуск двух моторов по отдельности. **Практика:** Сборка робота и программирование движения. Управление средним мотором; большой мотор (рулевое управление, независимое управление), Поворот робота на месте. Петля				
3	Тема 1.2. Вкладка управление операторами	2	2	4
Теория: Блок ждать; цикл; переключатель. Знакомство с каждым блоком по отдельности. Условие if. **Практика:** С датчиком касания запустить робота и запрограммировать движение при помощи цикла и переключателя				
4	Тема 1.3. Вкладка датчики	2	2	4
Теория: Знакомство с каждым блоком отдельно из вкладки датчики. **Практика:** Используя каждый датчик познакомиться со всеми блоками из вкладки датчики				
5	Тема 1.4. Операции с данными	2	2	4
Теория: Логические операции, математика, сравнение, случайное число, округление, переменная. **Практика:** Программирование на ПК используя математическую игру				
6	Тема 1.5. Дополнительные блоки	2	2	4
Теория: Познакомиться с оставшимися блоками. **Практика:** Свободное программирование				
7	Тема 1.6. Выполнение индивидуального задания	2	2	4
Теория: Основываясь на пройденном материале выполнить ряд различных задач на закрепление материала. Решение математических задач **Практика:** Программирование				
Раздел 2. Подготовка к соревнованиям		**26**	**52**	**78**
8	Тема 2.1. Езда по черной линии	4	4	8
Теория: Датчик цвета, яркость отраженного света. П-регулирование, движение по черной линии, перекресток **Практика:** Сборка робота, движение по черной линии. Программирование				
9	Тема 2.2. Шагоход	4	4	8
Теория: Принцип строения шагающих роботов. Четырехножки, шестиножка. Анализирование литературы по теме кривошипно-шатунного механизма **Практика:** Сборка робота. Программирование				
10	Тема 2.3. Сумо	2	6	8
Теория: Управляемое сумо, автономное. Строение роботов. Правила игры **Практика:** Сборка робота. Программирование. Игра				
11	Тема 2.4. Лабиринт	2	6	8
Теория: Автономное прохождение трассы. Преодоление препятствий. Дистанционное управление роботом **Практика:** Сборка робота. Программирование. Игра				

12	Тема 2.5. Сборщик	2	6	8
Теория: Сборка робота 25х25 см. Устройство для сбора кубиков. **Практика:** Сборка робота. Программирование.				
13	Тема 2.6. Кегельринг	-	4	4
Практика: Сборка робота. Программирование.				
14	Тема 2.7. Движение по перекресткам	2	2	4
Теория: Пересеченная местность. Движение по черной и белой линии. **Практика:** Сборка робота. Программирование				
15	Тема 2.8. Футбол	2	2	4
Теория: Правила игры в футбол. Разбор национальных видов спорта **Практика:** Сборка робота. Программирование				
16	Тема 2.9. Водные роботы	2	6	8
Теория: Конструкция и принцип работы водных устройств. Постройка корпуса. **Практика:** Сборка робота. Программирование. Игра				
17	Тема 2.10. Роборука	2	6	8
Теория: Управляемое устройство с использованием двух блоков управления EV3. Дистанционное управление с помощью телефона. **Практика:** Сборка робота. Программирование				
18	Тема 2.11. Bluetooth	2	4	6
Теория: Соединение двух блоков с помощью Bluetooth. **Практика:** Программирование				
19	Тема 2.12. Повторение	2	2	4
Теория: Повторение изученного материала. **Практика:** Выполнение олимпиадных задач				
Раздел 3. Программирование EV3 на RobotC		**16**	**16**	**32**
20	Тема 3.1. Знакомство со средой	2	2	4
Теория: Знакомство со средой программирования RobotC. Основы программирования. Правила. **Практика:** Первая программа: Движение вперед				
21	Тема 3.2. Маневрирование	2	6	8
Теория: Изучение команды motor []. Синхронизация моторов **Практика:** Программирование				
22	Тема 3.3. PID-регулирование	4	4	8
Теория: PID-алгоритм. Программирование датчиков языком RobotC **Практика:** Программирование				
23	Тема 3.4. Ориентирование по датчикам	4	4	8
Теория: Подключение датчиков отраженного света. Датчик света. УЗД датчик **Практика:** Программирование				
24	Тема 3.5. Решение задач	4	-	4
Теория: Устное выполнение задач для закрепления пройденного материала по разделу				
Раздел 4. Подведение итогов			**8**	**8**
25	Итоговые занятия		8	8
Повторение изученного материала. Промежуточная аттестация по итогам окончания обучения: контрольный тест, практическая работа: конструирование, программирование, внутреннее соревнование				
	Итого	**55**	**89**	**144**

2.3. Планируемые результаты

1 год обучения

Знания

- понятий и терминов в области робототехники;
- моделирования механизмов различной сложности;
- правил техники безопасности на занятиях и при работе с ПК;
- механики и базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- устройства датчиков, принципы работы устройств;

Умения и навыки:

- решать кибернетические и логические задачи;
- конструировать;
- создавать механические устройства и несложные модели;
- работать на ПК;
- публично представлять результаты своей деятельности.

2 год обучения

Знания:

− механики, технологий моделирования механизмов различной сложности;
− понятий и терминов в области робототехники;
− программирования в программе LEGO Mindstorms Education EV3.

Умения и навыки:

− моделировать и работать с набором LEGO Mindstorms EV3;
− работы на ПК;
- публично представлять результаты своей деятельности.

Функциональная грамотность

Умения и навыки:

− применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах, высказывать математически обоснованные суждения (математическая грамотность);
− понимать, использовать, интерпретировать тексты, размышлять над их содержанием (читательская грамотность);
− способность использовать естественнонаучные знания для выделения проблем в реальных ситуациях и сформулировать предложения по их решению (естественнонаучная грамотность);
− принимать эффективные решения в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни (финансовая грамотность);
− критически рассматривать с различных точек зрения проблемы глобального характера и межкультурного взаимодействия, вступать в открытое, уважительное и эффективное взаимодействие с другими людьми на основе разделяемого всеми уважения к человеческому достоинству (глобальные компетенции);
− способность размышлять и мыслить креативно (креативное мышление)

3. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1. Учебный план

Для первого года обучения

№ п/п	Название раздела, тем	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		Теория	Практика	Всего	
1.	**Введение**	**1**	**1**	**2**	
	Раздел 1. Базовая механика	**7**	**7**	**14**	
2.	Тема 1.1. Зубчатая передача	1	1	2	
3.	Тема 1.2. Коническая передача	1	1	2	
4.	Тема 1.3. Червячная передача	1	1	2	
5.	Тема 1.4. Рычажный механизм	1	1	2	
6.	Тема 1.5. Кривошипно-шатунный механизм	1	1	2	
7.	Тема 1.6. Кулачная передача	1	1	2	
8.	Тема 1.7. Ременная передача	1	1	2	
	Раздел 2. Сенсоры	**5**	**5**	**10**	
9.	Тема. 2.1. Датчик касания	1	1	2	
10.	Тема. 2.2. Ультразвуковой датчик	1	1	2	
11.	Тема. 2.3. Датчик цвета	1	1	2	
12.	Тема. 2.4. Гироскопический датчик	1	1	2	
13.	Тема. 2.5. Датчик звука	1	1	2	
	Раздел 3. Программирование на ПК	**11**	**9**	**20**	
14.	Тема 3.1. Первое знакомство с программой	2	2	4	
15.	Тема 3.2. Вкладка управление операторами	4	2	6	
16.	Тема 3.3. Вкладка датчики	2	2	4	
17.	Тема 3.4. Операции с данными	2	2	4	
18.	Тема 3.5. Дополнительные блоки	1	1	2	
	Раздел 4. Роботы-животные, транспортное средство	**-**	**64**	**64**	
19.	Тема 4.1. Автоматические ворота	-	2	2	
20.	Тема 4.2. Рулевое управление	-	2	2	
21.	Тема 4.3. Клешни	-	2	2	
22.	Тема 4.4. ExpressBot	-	2	2	
23.	Тема 4.5. Шагоход	-	2	2	
24.	Тема 4.6. Bull Rover	-	2	2	
25.	Тема 4.7. Черепаха	-	2	2	
26.	Тема 4.8. Муха	-	2	2	
27.	Тема 4.9. Гоночный автомобиль	-	2	2	
28.	Тема 4.10. Самосвал	-	2	2	
29.	Тема 4.11. Мойщик пола	-	2	2	
30.	Тема 4.12. Грузовой кран	-	2	2	
31.	Тема 4.13. Горилла	-	2	2	
32.	Тема 4.14. Мотоцикл	-	2	2	
33.	Тема 4.15. Часы	-	2	2	

34.	Тема 4.16. Гимнаст	-	2	2	
35.	Тема 4.17. Графопостроитель	-	2	2	
36.	Тема 4.18. Венерина мухоловка	-	2	2	
37.	Тема 4.19. Бульдозер	-	2	2	
38.	Тема 4.20. Аэроплан	-	2	2	
39.	Тема 4.21. Торговый автомат	-	2	2	
40.	Тема 4.22. Ветрогенератор	-	2	2	
41.	Тема 4.23. Конвейер	-	2	2	
42.	Тема 4.24. Удильщик	-	2	2	
43.	Тема 4.25. Гиробой	-	2	2	
44.	Тема 4.26. Робот чертежник	-	2	2	
45.	Тема 4.27. Подъемный кран	-	2	2	
46.	Тема 4.28. Вертолет	-	2	2	
47.	Тема 4.29. Собака	-	2	2	
48.	Тема 4.30. Солнечная электростанция	-	2	2	
49.	Тема 4.31. Фотосепаратор	-	2	2	
50.	Тема 4.32. Роборука	-	2	2	
	Раздел 5. Виды соревнований	**9**	**21**	**30**	
51.	Тема 5.1. Гонки	1	3	4	
52.	Тема 5.2. Кегельринг	1	3	4	
53.	Тема 5.3. Движение по черной линии	2	4	6	
54.	Тема 5.4. Лабиринт	2	4	6	
55.	Тема 5.5. Сумо. Битва роботов	1	3	4	
56.	Тема 5.6. Лестница	2	4	6	
	Раздел 6. Подведение итогов		**4**	**4**	
57.	Тема 6.1. Итоговые занятие		4	4	Контрольный тест, защита проекта
	Итого:	**33**	**111**	**144**	

Для второго года обучения

№ п/п	**Название раздела, тем**	**Количество часов**			**Форма промежуточной аттестации**
		Теория	**Практика**	**Всего**	
1.	**Введение**	**1**	**1**	**2**	
	Раздел 1. Программирование	**12**	**12**	**24**	
2.	Тема 1.1. Вкладка действия	2	2	4	
3.	Тема 1.2. Вкладка управление операторами	2	2	4	
4.	Тема 1.3. Вкладка датчики.	2	2	4	
5.	Тема 1.4. Операции с данными.	2	2	4	
6.	Тема 1.5. Дополнительные блоки	2	2	4	
7.	Тема 1.6. Выполнение индивидуального задания	2	2	4	
	Раздел 2. Подготовка к соревнованиям	**26**	**52**	**78**	
8.	Тема 2.1. Езда по черной линии	4	4	8	

9.	Тема 2.2. Шагоход	4	4	8	
10.	Тема 2.3. Сумо	2	6	8	
11.	Тема 2.4. Лабиринт	2	6	8	
12.	Тема 2.5. Сборщик	2	6	8	
13.	Тема 2.6. Кегельринг	-	4	4	
14.	Тема 2.7. Движение по перекресткам	2	2	4	
15.	Тема 2.8. Футбол	2	2	4	
16.	Тема 2.9. Водные роботы	2	6	8	
17.	Тема 2.10. Робо_рука	2	6	8	
18.	Тема 2.11. Bluetooth	2	4	6	
19.	Тема 2.12. Повторение	2	2	4	
	Раздел 3. Программирование EV3 на RobotC	**16**	**16**	**32**	
20.	Тема 3.1. Знакомство со средой	2	2	4	
21.	Тема 3.2. Маневрирование	2	6	8	
22.	Тема 3.3. PID-регулирование	4	4	8	
23.	Тема 3.4. Ориентирование по датчикам	4	4	8	
24.	Тема 3.5. Решение задач	4	-	4	
	Раздел 4. Подведение итогов		**8**	**8**	
25.	Итоговые занятия		8	8	Контрольный тест, защита проекта, практическое занятие: конструирование, программирование, внутренние соревнования
	Итого	**55**	**89**	**144**	

3.2. Календарный учебный график

Начало учебного года с 10.09.2024, окончание – не позднее 31.05.2025. Начало и окончание учебного года конкретизируется расписанием учебных занятий.

Первый год обучения, группы № 1, 2, 3, 4
Всего 144 часа, из них на теорию - 33 часа, на практику – 111 часов

Месяц	**Сентябрь**	**Октябрь**	**Ноябрь**	**Декабрь**	**Январь**	**Февраль**	**Март**	**Апрель**	**Май**
Всего часов	12	18	16	18	12	14	16	18	20
Промежу-точная аттестация								Тест, защита проекта	
Объем	**На одну группу - 144 часа, на 4 группы - 576 часов**								

Второй год обучения, группы № 5, 6, 7, 8
Всего 144 часа, из них на теорию – 55 часов, на практику – 89 часов

Месяц	**Сентябрь**	**Октябрь**	**Ноябрь**	**Декабрь**	**Январь**	**Февраль**	**Март**	**Апрель**	**Май**
Всего часов	12	16	18	16	14	18	16	18	16
Промежу-точная аттестация								Защита проекта, тест, соревнования	
Объем	**На одну группу − 144 часа, на 4 группы − 576 часов**								

3.3. Формы аттестации. Оценочные материалы.

Виды контроля и аттестация

- входной контроль – в начале учебного года
- текущий контроль – тематический контроль (по темам, разделам);
- промежуточная аттестация – после 1-го года обучения в конце учебного года**;**
- промежуточная аттестация по итогам окончания обучения – после завершения изучения содержания всей программы в конце учебного года.

Формы контроля, аттестации учащихся. Оценочные материалы

Входной контроль: собеседование с детьми, наблюдение за детьми во время вводных занятий.

Наблюдение: Процесс наблюдения педагог осуществляет в ходе учебного занятия за деятельностью учащихся с целью выявления первоначальных навыков для определения индивидуального образовательного маршрута каждого учащегося для занятий робототехникой.

Текущий контроль: качество освоения учащимися программы осуществляется с помощью проверочных заданий в виде тестирования *(тексты оценочных материалов прилагаются в п. 3.5.3 (приложение 1).*

Наблюдение: Процесс наблюдения педагог осуществляет в ходе учебного занятия за деятельностью учащихся при выполнении ими практической работы с целью выявления успехов и ошибок в деятельности учащихся, оказания адресной помощи.

Промежуточная аттестация: теоретическая подготовка – тест, практическая подготовка – защита творческого проекта.

Промежуточная аттестация по итогам окончания обучения: теоретическая подготовка – тест, практическая подготовка – защита проекта, соревнования.

В качестве результатов промежуточной/итоговой аттестации могут засчитываться результаты участия учащихся в различных соревнованиях.

При оценивании результатов учебной деятельности необходимо учитывать:

- возрастные особенности учащихся;
- правильность и осознанность изложения материала, полноту раскрытия понятий и закономерностей;
- самостоятельность ответа;
- логичность, доказательность в изложении материала.

Форма фиксации результатов промежуточной аттестации: листы диагностики (приложение 3 п.3.5.3)

Формы контроля и аттестации функциональной грамотности (ФГ)

Входной контроль уровня сформированности ФГ у учащихся (далее – ФГ) проводится в начале реализации программы в форме творческого задания**.**

Текущий контроль ФГ проводится в ходе изучения тем учебного плана, предполагающих формирование ФГ у учащихся.

Формы текущего контроля ФГ: наблюдение, решение творческих задач, минуты открытых мыслей.

Промежуточная аттестация ФГ у учащихся проводится в период промежуточной аттестации по программе.

Формы промежуточной аттестации ФГ: решение творческих задач.

Формы оценки ФГ: оценка педагога, самооценка, взаимооценка.

Данные формы позволят осмыслить результаты деятельности по формированию ФГ, спланировать деятельность на следующих занятиях/в следующем полугодии.

В случае использования дистанционных образовательных технологий предусматриваются следующие виды мониторинга усвоенных знаний, умений и навыков: тестирование (по итогам прослушанных лекций в конкретной теме, разделу); индивидуальный компьютерный тренинг (ИКТ), который представляет собой комплекс тестовых заданий по теме/разделу, а также небольшие практические задания.

3.4. Методические материалы

Форма организации образовательной деятельности детей: групповая.

Формы и методы работы

Формы организации образовательной деятельности: индивидуальная и групповая. Основной вид деятельности – работа в группах, фронтальная работа: совместные действия всех учащихся под руководством педагога. Индивидуальная: самостоятельная работа каждого ученика, индивидуальные занятия с одарёнными детьми.

Методы обучения:

- наглядный;
- практический;
- объяснительно-иллюстративный;
- проблемно-поисковый;
- частично-поисковый метод.

Приемы обучения:

- создание проблемной ситуации,
- построение алгоритма сборки модели,
- составления программы и т.д.

Формы организации учебных занятий:

- практикум (составление схемы, моделирование);
- занятия-консультации;
- занятия-соревнования;
- выставка.

Современные педагогические технологии:

Технология личностно-ориентированного обучения

Технология личностно-ориентированного обучения (И.С. Якиманская) сочетает обучение (нормативно-сообразная деятельность общества) и учение (индивидуальная деятельность ребенка).

Цель технологии личностно-ориентированного обучения – максимальное развитие (а не формирование заранее заданных) индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности.

Задача педагога – не «давать» материал, а пробудить интерес, раскрыть возможности каждого ребенка, организовать совместную познавательную, творческую деятельность детей.

В соответствии с данной технологией для каждого учащегося определяется индивидуальный образовательный маршрут, который основывается на характеристиках, присущих данному ребёнку, гибко приспосабливается к его возможностям и динамике развития.

В технологии личностно-ориентированного обучения центр всей образовательной системы – индивидуальность детской личности, следовательно, методическую основу этой технологии составляют дифференциация и индивидуализация обучения.

Технология проблемного обучения

Технология проблемного обучения, при которой организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров. Ребенок самостоятельно постигает ведущие понятия и идеи, а не получает их от педагога в готовом виде. Технология проблемного обучения предполагает *следующую организацию:*

- педагог создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения;
- учащийся ставится в позицию субъекта своего обучения, разрешает проблемную ситуацию, в результате чего приобретает новые знания и овладевает новыми способами действия.

Особенностью данного подхода является реализация идеи «обучение через открытие»: ребенок должен сам открыть явление, закон, закономерность, свойства, способ решения задачи, найти ответ на неизвестный ему вопрос. При этом он в своей деятельности может опираться на инструменты познания, строить гипотезы, проверять их и находить путь к верному решению.

Принципы проблемного обучения: самостоятельность учащихся; развивающий характер обучения; интеграция и вариативность в применении различных областей знаний; использование дидактических алгоритмизированных задач.

Методические приемы создания проблемных ситуаций могут быть следующими:

- педагог подводит детей к противоречию и предлагает им найти способ его разрешения;
- излагает различные точки зрения на вопрос;
- предлагает рассмотреть явление с различных позиций;
- побуждает детей делать сравнения, обобщения, выводы;
- ставит проблемные вопросы, задачи, задает проблемные задания.

Технология проведения занятия в соответствии с теорией проблемного обучения (М.И. Махмутов, И.Я. Лернер):

- ознакомление учащихся с планом занятия и постановка проблемы;
- дробление проблемы на отдельные задачи;
- выбор алгоритмов решения задач и изучение основного учебного материала;
- анализ полученных результатов, формулировка выводов.

Таким образом, технология проблемного обучения предполагает систему учебных занятий с основной целью – создать условия, при которых учащиеся открывают новые знания, овладевают новыми способами поиска информации, развивают проблемное мышление

Технология развивающего обучения

Наличие у учащегося внутренних познавательных мотивов. Позиция учащегося как активного участника образовательной деятельности, исследователя-творца. Усвоение теории, способов учебной деятельности. Поиск и построение основных действий, овладение общими принципами выполнения творческой работы. Самодиагностика детьми

своих действий. *Технология развивающего обучения* - это такое обучение, при котором главной целью является не приобретение знаний, умений и навыков, а создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношений между людьми; при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и особенности отдельно взятого учащегося.

Под развивающим обучением понимается активно-деятельный способ обучения, идущий на смену объяснительно-иллюстративному способу.

Принципы развивающего обучения:

- общее развитие всех учащихся;
- обучение на высоком уровне трудности;
- изучение материала быстрым темпом;
- осознание детьми смысла процесса обучения;
- включение в процесс обучения не столько рациональной, но и эмоциональной сферы;
- проблематизация содержания;
- вариативность процесса обучения, индивидуальный подход;
- использование логики теоретического мышления:
- обобщение, дедукция, содержательная рефлексия;
- целенаправленная учебная деятельность как особая форма активности ребенка, направленная на изменение самого себя как субъекта учения и т. д.

В современной педагогике различают следующие группы качеств личности:

ЗУН – знания, умения, навыки;
СУД – способы умственных действий;
СУМ – самоуправляющие механизмы личности;
СЭН – эмоционально-нравственная сфера;

Все они взаимосвязаны и представляют сложнейшую динамически развивающуюся целостную структуру. Индивидуальные различия определяют уровень развития той или иной группы качеств.

Технология развивающего обучения направлена на целостное гармоничное развитие личности, где проявляется вся совокупность ее качеств:

Технология развивающего обучения = ЗУН + СУД + СУМ + СЭН + СДП

Развивающее обучение ориентировано на «зону ближайшего развития», т.е. на деятельность, которую обучаемый может выполнить с помощью педагога.

Технология проектного обучения

Проектное обучение является непрямым, и здесь ценен не только результат, но в большей мере сам процесс. *Проект* — буквально это «брошенный вперед», то есть прототип, прообраз какого-либо объекта, вида деятельности, а проектирование превращается в процесс создания проекта. Эффективность применения проектной деятельности в дополнительном образовании заключается в том, что:

- происходит развитие творческого мышления;
- качественно меняется роль педагога: устраняется его доминирующая роль в процессе присвоения знаний и опыта, ему приходится не только и не столько учить, сколько помогать ребенку учиться, направлять его познавательную деятельность;
- вводятся элементы исследовательской деятельности;
- формируются личностные качества у учащихся, которые развиваются лишь в деятельности и не могут быть усвоены вербально (в групповых проектах, когда «работает» небольшой коллектив и в процессе его совместной деятельности появляется совместный продукт, отсюда развивается умение работать в коллективе, брать ответственность за выбор, решение, разделять ответственность, анализировать результаты деятельности, способность ощущать себя членом команды — подчинять свой темперамент, характер, время интересам общего дела);
- происходит включение учащихся в «добывание знаний» и их логическое применение (формируются личностные качества — способность к рефлексии и самооценке, умение

делать выбор и осмысливать как последствия данного выбора, так и результаты собственной деятельности).

Педагог превращается в куратора или консультанта:
- помогает учащимся в поиске источников;
- сам является источником информации;
- поддерживает и поощряет учащихся;
- координирует и корректирует весь процесс;
- поддерживает непрерывную обратную связь.

Дистанционные образовательные технологии – это ряд образовательных технологий, реализуемых с применением современных информационных и телекоммуникационных технологий, при этом взаимодействие между педагогом и учащимся осуществляется опосредовано (на расстоянии).

Виды дистанционных образовательных технологий

(Информация взята с сайта биржи Автор24: https://spravochnick.ru/pedagogika/obrazovatelnye_tehnologii/distancionnye_obrazovatelnye_thnologii/)

В зависимости от цели образовательного процесса и условий образовательного учреждения, выделяют следующие виды дистанционных образовательных технологий.

Комплексные кейс-технологии. Данная группа дистанционных образовательных технологий основана на самостоятельном изучении мультимедийных и печатных учебно-методических материалов, представленных в форме кейса и включающих в себя лекции, семинары, тренинги и т.д. Каждый кейс представляет собой завершенный программно-методический комплекс, где все материалы взаимосвязаны между собой и образуют единое целое.

Компьютерные сетевые технологии. Эта группа дистанционных образовательных технологий характеризуется использование разнообразных компьютерных обучающих программ, электронных учебников и электронной методической литературы, которые учащиеся могут пользоваться в процессе обучения. Представленные материалы находятся открытом доступе в сети Интернет или локальной сети учебного заведения.

Дистанционное обучение, осуществляемое с помощью компьютерных телекоммуникаций, имеет следующие формы занятий

Чат-занятия — учебные занятия, осуществляемые с использованием чат - технологий. Чат - занятия проводятся синхронно, то есть все участники имеют одновременный доступ к чату.

Форум-занятия — дистанционные занятия, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей сети Интернет. Для таких занятий могут использоваться специально разработанные образовательные форумы учащихся по определённым темам внутри одного пространства. От чат-занятий форумы отличаются возможностью многодневной работы и несинхронным взаимодействием учащихся и педагога.

Вебинар-сессия осуществляется на базе программно-технической среды, которая обеспечивает взаимодействие пользователей. Для проведения сессии каждая из сторон должен иметь доступ к персональному компьютеру, включенному в сеть. Для учебных вебинар-сессий характерно достижение образовательных задач.

И еще многие различные варианты вебвзаимодействия можно предложить, разработать и применять для получения наиболее качественного результата совместной деятельности педагога и учащегося.

Принципы:

1. Принцип научности. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. Принцип доступности. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.
3. Принцип наглядности. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
4. Принцип систематичности и последовательности. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.
5. Принцип индивидуализации обучения. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

При организации образовательной деятельности должно учитываться:

− Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

− Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить критически осмысливать и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходил сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

− Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Структура комбинированного учебного занятия

− организационный момент: введение в цель задачу урока, подготовка учебного материала к практической деятельности;

− теоретическая часть: объяснение теоретических вопросов по теме;

− практическая часть: работа детей со схемами, конструкторами. Устные комментарии педагога основных принципов механической передачи движения и элементарного программирования, увязывая изучаемый материал с жизнью, практикой, опытом детей, используя различные аналогии. При проведении практических занятий педагог следит за правильным использованием деталей конструктора, помогает разобраться в схемах;

− подведение итогов учебного занятия: обсуждение с детьми их работы в режиме диалога, создание ситуации успеха.

Дидактические материалы: Презентации, инструкции по сборке и программированию роботов, поля для демонстрации, работы робота.

Методические пособия

Робототехника в школе: методика, программы, проекты. В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. Москва: БИНОМ, 2017. «Робототехника» (образовательный курс для подростков) Методическое пособие, МБОУ ДОД ДДиЮ «Факел» город Томск, Томск – 16с.

Методические продукты составителя программы

1. Технологические карты к учебным занятиям:

- тема занятия: «Робо-Рука»
https://sites.google.com/view/ddt-robot-irk/портфолио/методическая-копилка?authuser=0
- тема занятия: «Ветрогенератор»
https://sites.google.com/view/ddt-robot-irk/портфолио/методическая-копилка?authuser=0
- тема занятия «Маневрирование»
https://sites.google.com/view/ddt-robot-irk/портфолио/методическая-копилка?authuser=0

2. Презентации:

- к теме «Кегельринг» https://sites.google.com/view/ddt-robot-irk/портфолио/методическая-копилка?authuser=0
- к теме «Сумо» https://sites.google.com/view/ddt-robot-irk/портфолио/методическая-копилка?authuser=0

3. Инструкция по сборке роботов: «Конструкция базового робота» https://sites.google.com/view/ddt-robot-irk/портфолио/методическая-копилка?authuser=0

4. Методическая разработка «Регулятор для движения по линии» https://sites.google.com/view/ddt-robot-irk/портфолио/методическая-копилка?authuser=0

5. Видео занятия: https://sites.google.com/view/ddt-robot-irk/робототехника/в-помощь-учащимся?authuser=0.**:**

- «Программирование датчиков Ev3»;
- «Дистанционное подключение блока Ev3 к телефону»;
- «Виртуальная среда разработки Lego Digital Desinger»

3.5. Иные компоненты

3.5.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы имеются следующие условия:

− Учебный кабинет оформлен в соответствии с профилем проводимых занятий, оборудованный в соответствии с профилем проводимых занятий, оборудованный в соответствии с санитарными нормами:

− Рабочие столы – 6 шт.;
− Стулья – 12 шт.;
− Стеллаж для хранения наглядного пособия – 1 шт.;
− Литература по профилю (см. список литературы), наличие схем для сборок, поля;
− Набор LEGO Mindstorms EV3 + зарядное устройство;
− Наличие компьютера с колонками, проектора, для воспроизведения наглядной информации в виде презентаций.

Информационное обеспечение

1. Интернет-ресурсы: (Дата обращения – 15.04.2023).
- http://school-collection.edu.ru;
- http://wikirobokomp.ru.;
- http://www.nxtprograms.com;
- https://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO;
- http://edurobots.ru;
- http://robocuprussiaopen.ru.

2. Методическая (п.3.4) и специальная (п.3.5.2) литература.

Кадровое обеспечение

Дополнительную общеразвивающую программу «Робототехника» реализовывает Тимофеев Алексей Сергеевич, педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории.

Учебные занятия могут проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий – реализация отдельных разделов, тем учебного плана с применением информационно-коммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии с учащимися. Данные технологии применяются в случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной обстановкой в городе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования. ***Дистанционные технологии представлены в п.3.4 программы.***

Условия обучения детей с ограниченными возможностями здоровья

https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/473968-obrazovatelnaja-robototehnika-dlja-detej-s-ov

Для детей с ограниченными возможностями здоровья (далее – дети с ОВЗ) системно-деятельностный подход занимает центральное место, а в системе современных информационных технологий робототехника приобретает ведущую роль в когнитивном и социально-эмоциональном развитии детей с ограниченными возможностями здоровья. Одной из важных особенностей работы с детьми с ОВЗ занятия робототехникой строятся с использованием принципов системности, последовательности и преемственности. Ребёнок должен пройти путь от простого к сложному, поучаствовав сначала в стадии разработки проекта, а затем получить готовый результат при финальной сборке всех деталей модели. Впервые из рук ребенка выйдет продукт способный реально выполнить задуманные действия, решить поставленные задачи. Создав свои первые модели, дети впервые освоят основные принципы конструирования и программирования.

Этапы работы

1 этап. Формирование умения работать с системой сенсорных эталонов, развитие моторных навыков, необходимых для робототехнического комплекса. Учебные занятия включают в себя работу по сенсорному воспитанию, развитию наглядно-действенного, наглядно-образного мышления, расширению представлений об окружающем мире, формированию умений соединять детали конструктора в простой постройке. На начальных этапах конструирования с помощью конструктора дети запоминают названия деталей, их назначение, проговаривают и закрепляют знание названий каждого блока.

Педагог объясняет детям, используя схемы, технологические карты, обучающие видеоролики, презентации, как определять размеры деталей, подбирать детали для сборки модели. Это позволяет улучшать у ребят с ОВЗ навыки счета, знание геометрических фигур, развивает пространственную ориентировку.

2 этап. Формирование умения соединять детали конструктора между собой в соответствии со схемой. Учебные занятия включают в себя работу по сенсорному воспитанию, развитию наглядно-образного мышления, расширение представлений об использовании готовой постройки в игровой деятельности. На данном этапе продолжается развитие приобретенных навыков, формируются знания и навыки по сборке моделей, а также начинается введение нового – развитие диалогической речи, правильного построения связного высказывания, умения отстаивать аргументировано свою точку зрения, работать в парах, команде. Постоянно создаются естественные для ребенка ситуации, в которых у него возникает при моделировании и конструировании возможность говорить, рассуждать, отвечать на вопросы и задавать их. Учащиеся тренируются говорить и рассказывать о том, что они создают своими руками, презентовать модель, защищать идею проекта, озвучивать созданных для игр и сказок персонажей.

3 этап. Формирование умения работать с конструктором по схеме. Учебные занятия включают в себя работу по развитию наглядно-образного и основ логического мышления, формирование представлений о динамическом использовании готовой постройки в игровой деятельности. На данном этапе дети, освоившие навыки конструирования, научившиеся рассказывать о своих работах, начинают знакомство с электроникой и программированием

для создания движущихся моделей роботов. Этот этап всегда наиболее интересен детям, так как они учатся управлять моделями роботов, устраивать состязания, участвовать в соревнованиях.

4 этап. Творческий. Выполнение моделей по собственному замыслу.

Для детей с ОВЗ характерна незрелость мотивационной сферы, наличие слабой выраженности и кратковременности побуждений к деятельности, ограниченность мотивов, низкий уровень форсированности социальных потребностей. И если на первых двух этапах необходимо постоянно повышать мотивацию ребят, с помощью различных методов и приёмов - «Ситуации успеха», «Удивляй», «Мозговой штурм», дидактические игры, информационно-коммуникативные технологии, то на третьем и четвёртом этапе ребята уже самостоятельно замотивированы.

В начале обучения дети с ОВЗ не знают, как работать с конструктором, как правильно скрепить детали, не каждый может определить деталь, указанную в инструкции. Только с помощью постоянной работы методами демонстрации действий, повторений, совместному конструированию они учатся работать с технологическими картами, где изложена подробная инструкция сборки модели.

В процессе реализации программы дети с ОВЗ учатся собирать собственные модели, чувствуют себя настоящими изобретателями.

3.5.2. Список литературы

Для педагога

1. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. Лоренс Валк. Москва: Издательство «Э», 2017
2. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство. Йошихито Исогава. China: 2015
3. Овсяницкий Д.Н. Сторожевая башня – «Единорог». Серия «Ожившая механика» на базе конструктора Lego Mindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – Электронная книга, 2015. – 78 с.
4. Овсяницкий Д.Н. Шагающий робот – Шагозавр. Серия «Ожившая механика» на базе конструктора Lego Mindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – Электронная книга, 2015. – 168 с.
5. Первый шаг в робототехнику. Копосов Д.Г. Москва: БИНОМ, 2014.
6. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. Москва: БИНОМ, 2017
7. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
8. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
9. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Для *учащиеся и их родителей (законных представителей).*

1. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. Лоренс Валк. Москва: Издательство «Э», 2017

3.5.3. Приложения

Приложение 1. Оценочные материалы.

Приложение 2. Критерии оценки планируемых результатов.

Приложение 3. Листы диагностики

Приложение 1

Оценочные материалы
К входному контролю:

Вопросы для беседы:
1. Что такое робот, где можно встретить робота в повседневной жизни?
2. Какие бывают передачи? Законы робототехники?
3. Конструкция робота, что такое передний привод, полный привод.

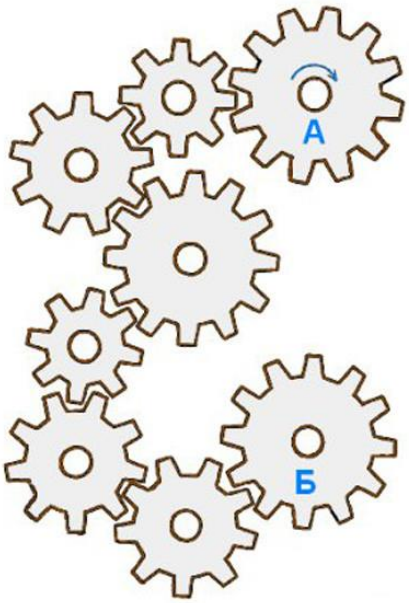
Знание терминов и понятий проверяется в процессе практической работы

Тесты по текущему контролю (по разделам)
1 раздел Базовая механика
Год обучения: 1 год обучения
Руководитель: педагог дополнительного образования МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества» Тимофеев Алексей Сергеевич
Дата проведения аттестации:
Ф.И. ученика/цы_____

1. Напишите название передачи

Ответ: _____

2. В какую сторону вращается шестеренка Б?



Ответ: _____

3. Какая передача изображена на картинке?

Ответ: _____

4. Первое зубчатое колесо имеет 24 зубчика, второе колесо 8. Сколько оборотов сделает второе зубчатое колесо, если перво повернуть 2 раза

a) 24
b) 48
c) 6
d) 12

5. Зачем нужна передача?

_____
_____
_____

Тесты по текущему контролю (по разделам) учащихся
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»
Год обучения: 1 год обучения
2 раздел «Сенсоры»

Руководитель: Тимофеев Алексей Сергеевич, педагог дополнительного образования МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»

Дата проведения аттестации:

Ф.И. ученика/цы_____

1. **Выделите датчик касания**

2. **Выберите датчик звука**

3. **Выберите лишний датчик EV3**

4. **Сколько существует портов для подключения датчиков?**

a) 3
b) 5
c) 4

5. **Напишете название датчика**

Ответ: _____

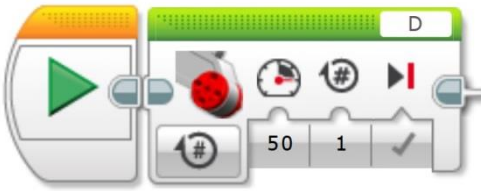
Тесты по текущему контролю (по разделам) учащихся
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»
Год обучения: 1 год обучения
3 раздел «Программирование на ПК»

Руководитель: Тимофеев Алексей Сергеевич, педагог дополнительного образования МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»

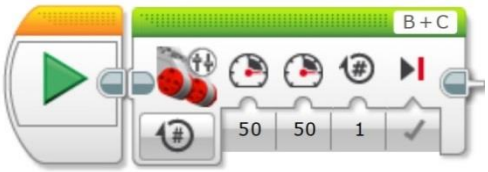
Дата проведения аттестации:

Ф.И. ученика/цы_____

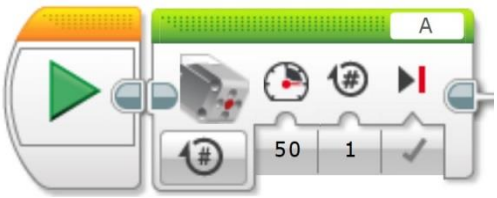
1. Отметьте блок рулевого управления



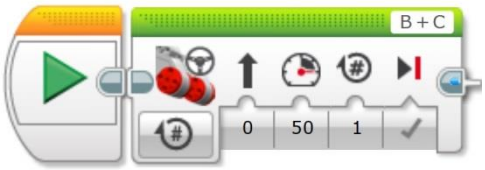
а)



б)



в)



г)

2. Какие действия будут выполняться согласно изображению программного блока?

а) мотор B и мотор C будут двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке.

б) мотор B и мотор C будут двигаться со скоростью 50 два оборота против часовой стрелки

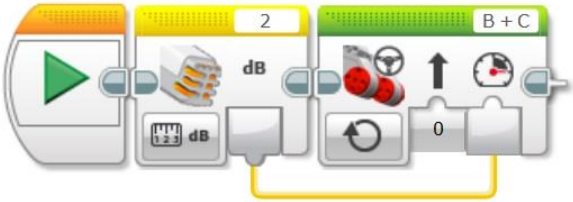
в) мотор B будет двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке, мотор C будет двигаться со скоростью 50 против часовой стрелки

г) мотор B будет двигаться со скоростью 50 один оборот против часовой стрелки, мотор C будет двигаться со скоростью 50 по часовой стрелке

3. Что означает включить мотор на 90 градусов

a) Робот повернется на 90 градусов
b) Колесо повернется на 90 градусов

4. Какие действия будут выполняться при запуске этого участка программы?



a) Обнаружение черты
b) Управление по звуку
c) Определение расстояния

5. Какая из программ написана верно? Ждать одну секунду

6. Какие режимы работы есть у датчика цвета?

a) Цвет
b) Яркость отраженного света
c) Яркость внешнего освещения
d) Яркость света датчика

7. Какие программные блоки, для управления роботом, находятся на палитре программирования «Блоки-данных»?

a) Постоянная
b) Переменная
c) Операция над файлами
d) Логические операции
e) Математика
f) Сравнение
g) Округления
h) Диапазон
i) Текст

Промежуточная аттестация учащихся
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»
1 год обучения

Руководитель: Тимофеев Алексей Сергеевич, педагог дополнительного образования МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»

Дата проведения аттестации:

Ф.И. ученика/цы_____

Класс_____

1. Какой мотор является самым мощным

1. Большой двигатель
2. Средний двигатель
3. Маленький двигатель

2. Сколько портов в EV3

1. 10
2. 9
3. 8
4. 7

3. Где можно найти настройки динамика и другие параметры на EV3

1. На обратной стороне EV3
2. В меню Настройки (четвертая вкладка)
3. За аккумуляторные батареи
4. В Программном обеспечении EV3

4. **Сколько кнопок на EV3**

1. 4
2. 3
3. 6

5. Сколько градусов одно вращение колеса

1. 180
2. 300
3. 360
4. 260

6. Поддерживает EV3 Bluetooth

1. да
2. нет

7. Какой датчик измеряет самое большое расстояние

1. Ультразвуковой датчик
2. Инфракрасный датчик
3. Лазерный датчик

8. Какое наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект?

1. 100 см.
2. 1 м.
3. 3 м
4. 250 см.

9. Если вы создаете программы, когда модуль EV3 не подключен к компьютеру, программное обеспечение назначит моторам порты по умолчанию. К какому порту будет подключаться средний мотор?

1. A
2. B
3. C
4. D

10. Какая операционная система стоит на модуле EV3?

1. Windows
2. MacOC
3. Linux
4. MsDOS

Промежуточная аттестация по итогам окончания обучения учащихся
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»
2 год обучения

Руководитель: Тимофеев Алексей Сергеевич, педагог дополнительного образования МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»

Дата проведения аттестации:

Ф.И. ученика/цы_____

Класс_____

Вариант 1

1. Для обмена данными между NXT или EV3 блоком и компьютером используется…

a) Wi-Fi
b) PCI порт
c) WiMAX
d) USB порт

2. Установите соответствие.

Датчик касания Ультразвуковой датчик Датчик цвета

3. Блок EV3 имеет…

a) 4 выходных и 4 входных порта
b) 5 входных и 5 выходных порта

4. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является…

a) Датчик касания
b) Ультразвуковой датчик
c) Датчик цвета
d) Датчик звука

5. Сервомотор – это…

a) устройство для определения цвета
b) устройство для проигрывания звука
c) устройство для движения робота
d) устройство для хранения данных

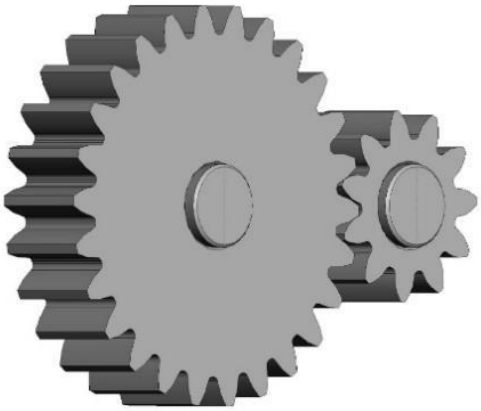
6. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой…

a) к одному из выходных портов
b) оставить свободным
c) к одному из входных
d) к аккумулятору

7. Установите соответствие.

сервомотор EV3 средний сервомотор EV3

8. Какая передача изображена на рисунке?

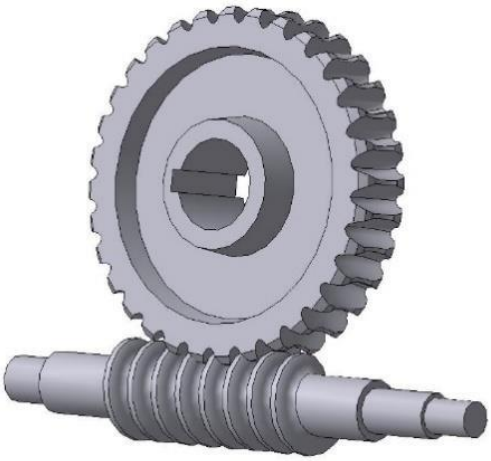


ОТВЕТ:_____

9. Полный привод – это…

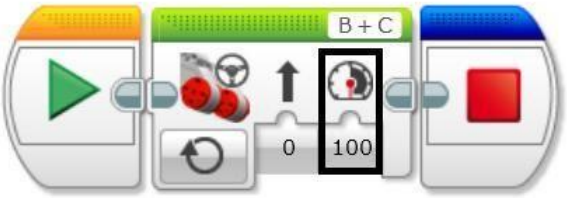
a) Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
b) Конструкция, позволяющая организовать движение во все стороны.
c) Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
d) Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

10. Какая передача изображена на рисунке?



ОТВЕТ: _____

11. Какой параметр выделен на картинке?

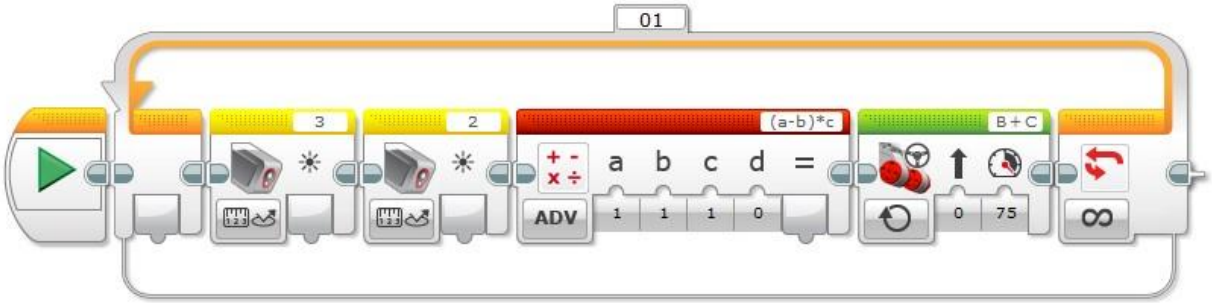


a) Рулевое управление
b) Скорость
c) Мощность
d) Обороты

12. Какой блок изображен на рисунке.

a) Блок ждать
b) Переключатель
c) Блок цикл
d) Блок музыка

13. Нарисуйте линии, которых не хватает?

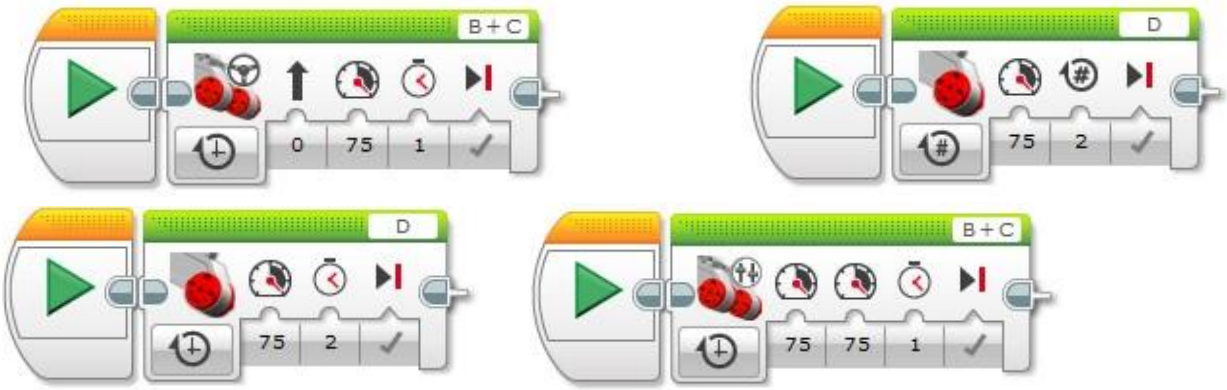


14. Выберите блок управления EV3

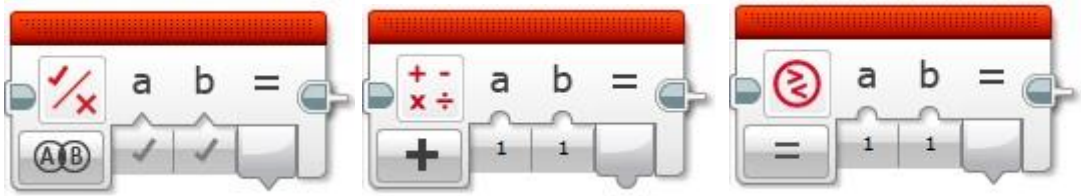
Вариант 2

1. Какая из программ написана верно? Ждать одну секунду

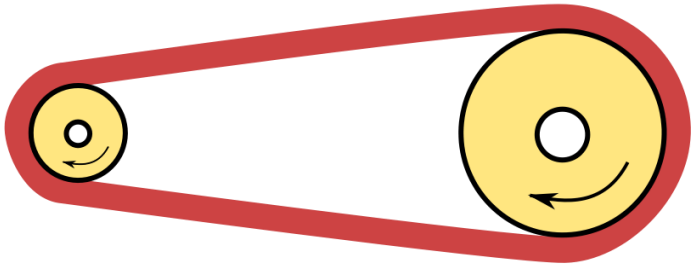
2. Какая из программ написана верно? Работа мотора только 2 секунды



3. Выберите блок «математика



4. Какая передача изображена на рисунке?

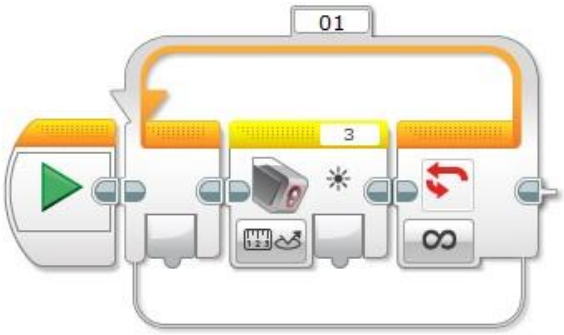


ОТВЕТ _____

5. Напишите формулу движения по черной линии

ОТВЕТ _____

6. Что делает данная программа?

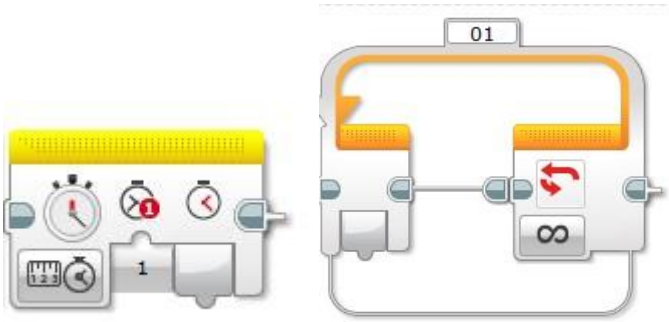


a) Измеряет расстояние
b) Ждет яркость отраженного света
c) Измеряет яркость отраженного света
d) Сравнивает цвет

7. Для подключения мотора к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к мотору, а другой…

a) к одному из выходных портов
b) оставить свободным
c) к одному из входных
d) к аккумулятору

8. Выберите блок цикл



9. Что измеряет данный блок?

a) Расстояние в см
b) Расстояние в мм
c) Колличество оборотов

10.Блок NXT имеет…

a) 3 выходных и 4 входных порта
b) 4 входных и 4 выходных порта

11. Данный блок обозначат

a) Константа
b) Переменная

c) Сравнение

12. Выберите рулевое управление

13. Что обозначается данным блоком?

a) Движение назад со скоростью 75
b) Движение по кругу
c) Движение вперед со скоростью 100
d) Движение вперед со скоростью 75

14.Выберите верное текстовое описание программы.

a) Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
b) Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.
c) Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
d) Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

Вариант 3

1) Какая операционная система стоит на модуле EV3?

а) Windows
б) MacOC
в) Linux
г) MsDOS

2) Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?

а) Шина данных
б) Шина адреса
в) Шина управления

3) поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы – это…

а) константа
б) логическая операция

в) цикл
г) переменная

4) Какой датчик EV3 является аналоговым?
а) датчик цвета
б) гироскопический датчик
в) датчик касания
г) ультразвуковой датчик
д) инфракрасный датчик и маяк

5) Перечислите, в каких программных средах отсутствует блок оператора ЦИКЛ?
а) EV3
б) Lego We Do
в) Digital Designer
г) RobotC

6) Какой блок мы будем использовать для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчика?
а) цикл
б) переключатель
в) переменная
г) случайное значение

7) На сегодняшний день разрабатываются роботы четвертого поколения, например главной особенностью роботов третьего поколения является умение «видеть», то есть воспринимать световые сигналы и разбираться в цветах. Какая важная особенность появляется у роботов четвертого поколения?
а) Распознание звука, выполнение голосовых команд
б) Адаптация, приспособление к окружающему миру
в) Осязание: распознание прикосновения, тепла.
г) Умение летать, находиться в условиях недоступных для человека

8) В чем преимущество среднего мотора, в сравнении с большим мотором.
а) Скорость реакции выше
б) Больше мощности
в) Наличие датчика вращения
г) Два одинаковых мотора могут координировать работу

9) Какое количество цветов заложено в контроллер EV3?
а) 8
б) 32
в) 7
г)10

10) Укажите, какое из перечисленных устройств, подключенных к программируемому логическому контроллеру робота, является устройством ввода информации:
а) электродвигатель
б) датчик освещенности
в) управляемый пневмоклапан

11) Напишите команду для управления мотором С мощностью 50 на языке RobotC.

Ответ:_____

12) Можно на языке RobotC программировать блок NXT
а) да
б) нет

Оценочные материалы для определения ФГ у учащихся

Входной контроль

Для дошкольного и младшего школьного возраста – вопросы/загадки

Викторина

Читательская грамота

Расскажи сказку: Используя картинки расскажи сказку про колобка.

Математическая грамотность, креативное мышление

Для детей6-10 лет

Тест на сообразительность

38.

Когда курица стоит на одной ноге, она весит 2 кг.

Сколько она будет весить, если встанет на две ноги?

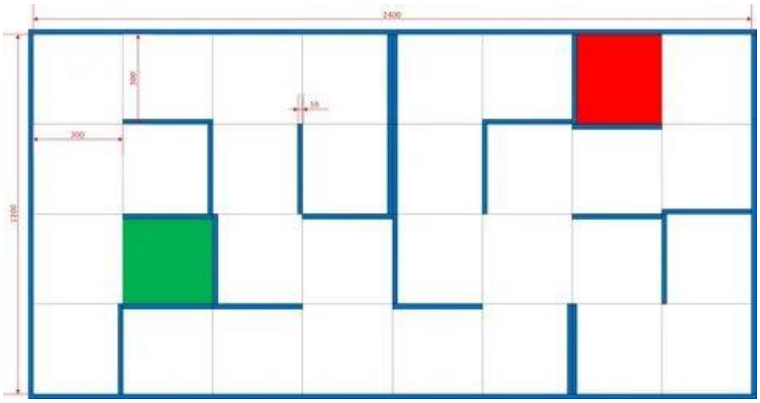
Тест на сообразительность

25.

Ты - летчик самолета, летящего из Лондона в Берлин с двумя пересадками в Париже. **Вопрос: как фамилия летчика?**

Для детей 10-14 лет

Зная правило правой руки, за какое минимальное количество шагов робот сможет пройти лабиринт от зеленого квадрата к красному



a) 31
b) 18
c) 24

Математическая грамотность и креативное мышление проверяются в ходе выполнения заданий по программе на промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация

Читательская грамотность
Для детей 7-10 лет
Задание: Сочини сказку про робота

Для детей 10-14 лет
Задание:
Где и когда прошли Первые Олимпийские игры роботов-андроидов? (В Китае, в 2010 году. Роботы из разных стран состязались в различных видах спорта, начиная футболом и заканчивая битьем по барабанам.)
Расскажи интересные факты о роботах и их участии в соревнованиях.
Например. Это интересно!
- Самый маленький робот, длина которого составляет всего 1 см, весом в 1,5 грамма, сконструировали в Японии в компании Seiko Epson.
- Существует ежегодный турнир роботов по футболу по упрощенным правилам.
- Сегодня роботы способны играть в шахматы. Чемпион мира Гарри Каспаров проиграл в шахматном поединке роботу.
- Сейчас в армиях мира «служит» 15 тысяч роботов: 10 тысяч наземных и 5 тысяч летающих.
- Американский инженер Д. Уэксли представил первого робота на Всемирной выставке 1927 года в Нью-Йорке. Робот мог выполнять команды человека, воспроизводя фразы и совершая простые движения.

Приложение 2

Критерии оценки планируемых результатов.
Критерии оценки уровня теоретической подготовки:
- ***высокий уровень*** – освоен практически весь объем знаний, учащийся употребляет специальные термины осознанно и в их полном соответствии с содержанием;
- ***средний уровень*** – объем освоенных знаний составляет более ½, учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой;
- ***низкий уровень*** – учащийся владеет менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:
- ***высокий уровень*** – учащийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой, при выполнении практических заданий не испытывает особых затруднений, практические задания выполняет самостоятельно. Может иметь значительные результаты на уровне города, региона, России.
- ***средний уровень*** – у учащихся объем усвоенных умений и навыков составляет более ½, нуждается в помощи педагога, задания выполняет на основе образца. Может иметь значительные результаты на уровне района, города.
- ***низкий уровень*** – учащийся овладел менее чем ½ предусмотренных программой умений и навыков, при выполнении практических заданий испытывает серьезные затруднения, нуждается в постоянной помощи педагога, выполняет лишь простейшие практические задания.

Соответствие уровня баллам:
- «3б» - высокий уровень;
- «2б» - средний уровень;
- «1б» - низкий уровень.

Соотношение процентов к уровню освоения ДОП
До 50%- низкий уровень;
51-69% - средний уровень;
70-100% - высокий уровень.

Критерии оценки уровня сформированности ФГ у учащихся

№	Критерий	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1	Применять полученные знания, умения и навыки в учебных и жизненных ситуациях	Учащийся умеет самостоятельно применять полученные знания, умения и навыки в учебных и жизненных ситуациях, не испытывает затруднения при выполнении необходимых действий, не нуждается в помощи педагога	Учащийся испытывает затруднения при самостоятельном применении полученных знаний, умений и навыков в учебных и жизненных ситуациях, нуждается в сопровождении педагога при выполнении необходимых действий	Учащийся не умеет самостоятельно применять полученные знания, умения и навыки в учебных и жизненных ситуациях, испытывает затруднения при выполнении необходимых действий, нуждается в помощи педагога, выполняет действия по образцу
2	Переносить полученные знания в нестандартную ситуацию	Учащийся без затруднений переносит полученные знания в нестандартную ситуацию, самостоятельно выполняет все необходимые действия, не нуждается в помощи педагога	Учащийся испытывает затруднения при переносе полученных знаний в нестандартную ситуацию, нуждается в сопровождении педагога при выполнении необходимых действий	Учащийся не умеет самостоятельно перенести полученные знания в нестандартную ситуацию, испытывает затруднения при выполнении необходимых действий, нуждается в помощи педагога, выполняет действия по образцу
3	Находить, сопоставлять, интерпретировать, анализировать факты, смотреть на одни и те же явления с разных сторон	Учащийся умеет самостоятельно находить, сопоставлять, интерпретировать, анализировать факты, смотреть на одни и те же явления с разных сторон; не испытывает	Учащийся испытывает затруднения самостоятельно находить, сопоставлять, интерпретировать, анализировать факты, смотреть на одни и те же явления с разных	Учащийся не может самостоятельно находить, сопоставлять, интерпретировать, анализировать факты, смотреть на одни и те же явления с разных сторон;

		затруднения при выполнении необходимых действий, не нуждается в помощи педагога	сторон; нуждается в сопровождении педагога при выполнении необходимых действий	испытывает затруднения при выполнении необходимых действий, нуждается в помощи педагога, выполняет действия по образцу
4	Осмысливать информацию, чтобы делать правильный выбор	Учащийся умеет самостоятельно осмыслить информацию, чтобы делать правильный выбор, не испытывает затруднения при выполнении необходимых действий, не нуждается в помощи педагога	Учащийся испытывает затруднения самостоятельно осмыслить информацию, чтобы делать правильный выбор, нуждается в сопровождении педагога при выполнении необходимых действий	Учащийся не может самостоятельно осмыслить информацию, чтобы делать правильный выбор, испытывает затруднения при выполнении необходимых действий, нуждается в помощи педагога, выполняет действия по образцу
5	Принимать конструктивные решения	Учащийся самостоятельно принимает конструктивные решения, не испытывает затруднения при выполнении необходимых действий, не нуждается в помощи педагога	Учащийся испытывает затруднения самостоятельно принять конструктивные решения, нуждается в сопровождении педагога при выполнении необходимых действий	Учащийся не может самостоятельно принять конструктивные решения, испытывает затруднения при выполнении необходимых действий, нуждается в помощи педагога, выполняет действия по образцу
6	Взаимодействовать с другими детьми и взрослыми	Учащийся может установить контакт и активно взаимодействовать с другими детьми и взрослыми при выполнении необходимых действий, не	Учащийся испытывает затруднения самостоятельно установить контакт и активно взаимодействовать с другими детьми и взрослыми при	Учащийся не умеет самостоятельно установить контакт и активно взаимодействовать с другими детьми и взрослыми при выполнении необходимых

		нуждается в помощи педагога	выполнении необходимых действий, нуждается в сопровождении педагога при выполнении необходимых действий	действий, нуждается в помощи педагога, выполняет действия по образцу

Приложение 3

Для 1 года обучения

Лист диагностики уровня теоретической подготовки учащихся

Учебный год _____

Название ДОП: _____

Год обучения: _____

Группа _____

№	Фамилия имя учащегося	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	количество		уровень
				баллы	%	

Лист диагностики уровня сформированности практических навыков

Учебный год _____

Название ДОП _____

Год обучения: _____

Группа _____

№	**Фамилия имя учащегося**	**Критерии Умения и навыки**						**количество**		**уровень**
		1	2	**3**	**4**	**5**	6	**баллы**	**%**	

Критерии: умения и навыки:

1. решать кибернетические и логические задачи;
2. конструировать;
3. создавать механические устройства и не сложные модели;
4. работать на ПК;
5. публично представлять результаты своей деятельности;
6. достижения.

Листы диагностики уровня сформированности ФГ

Учебный год _____

Название ДОП_____

Год обучения: _____

Группа _____

№	Фамилия имя учащегося	Критерии Умения и навыки						Количество		Уровень
		1	2	3	4	5	6	Баллы	%	

Критерии:
1. применять полученные знания, умения и навыки в учебных и жизненных ситуациях;
2. переносить полученные знания в нестандартную ситуацию;
3. находить, сопоставлять, интерпретировать, анализировать факты, смотреть на одни и те же явления с разных сторон;
4. осмысливать информацию, чтобы делать правильный выбор;
5. принимать конструктивные решения;
6. взаимодействовать с другими детьми и взрослыми.

Для второго года обучения

Лист диагностики уровня теоретической подготовки учащихся

Учебный год _____
Название ДОП: _____
Год обучения: _____
Группа _____

№	Фамилия имя учащегося	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	количество		уровень
				баллы	%	

Лист диагностики уровня сформированности практических навыков

Учебный год _____
Название ДОП_____
Год обучения: _____
Группа _____

№	Фамилия имя учащегося	Критерии Умения и навыки					количество		уровень
		1	2	3	4	5	6баллы	%	

Критерии: умения и навыки:
1. моделировать;
2. абота с набором LEGO Mindstorms EV3;
3. работы на ПК;
4. публично представлять результаты своей деятельности;
5. достижения.

Листы диагностики уровня сформированности ФГ

Учебный год _____

Название ДОП_____

Год обучения: _____

Группа _____

№	Фамилия имя учащегося	Критерии Умения и навыки						Количество		Уровень
		1	2	3	4	5	6	Баллы	%	

Критерии:

1. применять полученные знания, умения и навыки в учебных и жизненных ситуациях;
2. переносить полученные знания в нестандартную ситуацию;
3. находить, сопоставлять, интерпретировать, анализировать факты, смотреть на одни и те же явления с разных сторон;
4. осмысливать информацию, чтобы делать правильный выбор;
5. принимать конструктивные решения;
6. взаимодействовать с другими детьми и взрослыми.

3.5.4. Воспитательный компонент программы

В процессе обучения и воспитания осуществляется формирование и развитие личностных качеств у учащихся, проявляющихся в:

- усидчивости, трудолюбии и личной ответственности за порученное дело;
- аккуратности, самостоятельности, доброжелательном отношении с окружающим людям;
- умении сотрудничать с педагогом и другими детьми в процессе образовательной и творческой деятельности.

На учебных занятиях и вне их создаются условия для самореализации и саморазвития каждого ребёнка посредством личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках.

Для детей подросткового и юношеского возраста создаются условия для профессионального самоопределения посредством участия в профессиональных конкурсах.

Цель воспитания – это планируемый результат. Оценивание результатов воспитательной работы происходит в процессе наблюдения на протяжении всего периода обучения. Соотношение цели и результатов воспитания позволяет сделать вывод о качестве воспитания.

Воспитательная среда соответствует интересам, потребностям и возможностям учащихся, является средой личностного роста, душевного комфорта и социальной защищённости для всех участников образовательной деятельности.

Компоненты функциональной грамотности, такие как финансовая грамотность и естественно-научная грамотность реализуются через воспитательные мероприятия с учащимися и родителями:

- вечера настольных игр (экономические игры – «Монополия», экологические игры – «Фермология», «Хранители земли», «Путешествие вокруг Байкала»);
- участие учащихся в мероприятиях Дворца творчества, направленных на формирование финансовой грамотности;
- массовые выезды в музеи: Экспериментарий, Ледокол Ангара, Иркутский планетарий.

На вводном занятии учащиеся знакомятся с историей Дворца творчества, проводятся игры на знакомство для того, чтобы учащийся смог осознать себя частью учебной группы, творческого объединения и Учреждения. В процессе обучения у учащихся воспитывается бережное отношение к материалам и оборудованию, используемых на занятиях. На учебном занятии создаются условия для познавательной активности учащихся, их творческого потенциала. Процесс воспитания логично встроен в содержание учебного процесса. Содержание воспитания зависит от темы занятия, от возраста учащихся, меняется в зависимости от этапа обучения.

Качество обучения и воспитания во многом зависит от взаимодействия всех участников образовательной деятельности: педагога, учащихся, их родителей (законных представителей). Поэтому большое внимание уделяется психолого-педагогической поддержке семьи, повышению педагогической компетентности родителей (законных представителей) учащихся и психологической поддержки развития ребёнка в условиях семьи и Дворца творчества. В работе с родителями используются такие формы как:

- деятельность родительского комитета, родительские собрания;
- организация и проведение совместных досуговых мероприятий;
- праздники, соревнования, иные мероприятия, направленные на сплочение семьи и Учреждения.

Методы воспитания: стимулирование, мотивация.

Формы воспитательных дел:

- защита проектов;
- соревнования, игры;
- дискуссия.
- и т.д.

Технологии воспитания:

- технология коллективного творческого дела;
- игровые технологии.

Принципы воспитания

1. Принцип связи воспитания с жизнью, социокультурной средой.
2. Принцип комплексности, целостности, единства всех компонентов воспитательного процесса.
3. Принцип педагогического руководства и самостоятельной деятельности (активности) учащихся
4. Принцип гуманизма, уважения к личности ребенка в сочетании с требовательностью к нему.
5. Принцип опоры на положительное в личности ребенка.
6. Принцип воспитания в коллективе и через коллектив.
7. Принцип учета возвратных и индивидуальных особенностей детей.
8. Принцип единства действий и требований к ребенку в семье, образовательном учреждении, социуме.

Подбор методов, технологий воспитания индивидуален по отношению каждого ребёнка, группы.

3.5.5. Формирование функциональной грамотности у учащихся

Можно сказать, что каждый учащийся может быть успешным в том случае, если он овладел определёнными компетенциями, а для этого он должен усвоить определённый багаж знаний, умений и навыков и применять их на практике: в учебной или жизненной ситуации. Поэтому перед образованием в целом и дополнительным образованием в частности стоит очень важная задача: подготовить мобильную личность, способную при необходимости быстро менять профессию, осваивать новые социальные роли и функции, быть конкурентоспособной. Поэтому особую актуальность в процессе образовательной и

воспитательной деятельности приобретает такое направление как формирование функциональной грамотности у учащихся. В процессе реализации программы у учащихся формируются и развиваются способности:

- применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Эта способность включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Учащиеся понимают роль математики в жизнедеятельности человека, высказывают обоснованные суждения и принимают решения. Данный факт способствует их становлению как конструктивного, активного и размышляющего гражданина (математическая грамотность);
- понимать, использовать, оценивать тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни (читательская грамотность);
- осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования основанных на научных доказательствах выводов в связи с естественнонаучной проблематикой; понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания; демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технологии оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества; проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием (естественнонаучная грамотность);
- принимать эффективные решения в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни (финансовая грамотность);
- критически рассматривать с различных точек зрения проблемы глобального характера и межкультурного взаимодействия; осознавать, как культурные, религиозные, политические, расовые и иные различия влияют на восприятие, суждения и взгляды людей; вступать в открытое, уважительное и эффективное взаимодействие с другими людьми на основе разделяемого всеми уважения к человеческому достоинству (глобальные компетенции);
- использовать свое воображение для выработки и совершенствования идей, формирования нового знания, решения задач, с которыми он не сталкивался раньше, критически осмысливать свои разработки, совершенствовать их (креативное мышление).

Функциональная грамотность формируется и развивается у учащихся в процессе изучения тем учебного плана программы и при реализации воспитательного компонента. В процессе изучения тем учебного плана формируется читательская грамотность, математическая грамотность, глобальные компетенции, креативное мышление, при реализации воспитательного компонента формируется финансовая грамотность, естественно-научная грамотность.

Для повышения эффективности деятельности по формированию функциональной грамотности у учащихся необходимо получать обратную связь об уровне её сформированности, т.е. должна быть проведена рефлексия с целью внесения коррективов в деятельность и содержание по формированию ФГ у учащихся. С этой целью проводится текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация. Формы контроля и аттестации уровня сформированности представлены в п.3.4 программы, в п.3.5.3 представлены критерии оценки и листы диагностики по уровню сформированности функциональной грамотности.

Формы, методы, приёмы обучения, образовательные технологии по формированию ФГ у учащихся

Работа над формированием и развитием функциональной грамотности у учащихся предполагает деятельностный подход в обучении, использование форм, методов обучения, образовательных технологий, которые предусматривают активную деятельность учащихся, проявление самостоятельности в принятии решений.

Формы организации деятельности учащихся: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Формы работы: игровая деятельность, самостоятельная деятельность.

Формы учебных занятий: решение творческих заданий.

Методы формирования ФГ: устные (беседа), практические (викторины).

Образовательные технологии: проблемного обучения, игровые, критического мышления.

При организации работы по формированию и развитию ФГ у учащихся педагог выступает в качестве организатора/координатора продуктивной деятельности учащихся. Учебный материал/материал внеклассного занятия подбирается на междисциплинарной (интегрированной) основе и направлен на овладение обобщёнными приёмами познавательной деятельности с учётом творческих способностей учащихся. На учебном занятии/при проведении внеклассного занятия педагог создаёт обстановку доверия, уверенности в успехе, должна преобладать положительная оценка деятельности учащихся, её результатов. При необходимости педагог организовывает анализ результатов деятельности учащихся на учебном занятии/внеучебном мероприятии по формированию функциональной грамотности у учащихся.

Таким образом, работа по формированию и развитию функциональной грамотности у учащихся позволяет расширить зоны применения их знаний, умений и навыков в различных сферах деятельности, переосмыслить взаимоотношения с окружающими, своё место среди других людей. В целом работа над формированием функциональной грамотности у учащихся способствует нравственному становлению личности каждого ребёнка, его социальной адаптации в обществе.