



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ФАКУЛЬТЕТ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ  
КАФЕДРА ПЕДОГОГИКИ, ПСИХОЛОГИИ И ПРЕДМЕТНЫХ МЕТОДИК**

**Формирование регулятивных универсальных учебных действий у  
младших школьников средствами образовательной робототехники**

**Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.04.02. Психолого-педагогическое образование  
Направленность программы магистратуры  
«Психология и педагогика начального образования»**

Проверка на объем заимствований:

70.93 % авторского текста

Работа Рекомендована защите  
рекомендована/не рекомендована

« 5 » 06 2018 г.

зав. кафедрой ППиПМ  
Волчегорская Е.Ю.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-208/151-2-1  
Тверитина Наталья Александровна

Научный руководитель:

кандидат пед. наук, доцент кафедры  
ППиПМ  
Фролова Елена Владимировна

**Челябинск  
2018 год**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ .....	10
1.1. Роль образовательной робототехники в процессе формирования регулятивных универсальных учебных действий .....	10
1.2. Возможности внеурочной деятельности в процессе формирования универсальных учебных действий .....	21
Выводы по главе 1 .....	31
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ИЗУЧЕНИЮ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ .....	34
2.1. Цели и задачи экспериментальной работы.....	34
2.2. Программа внеурочной деятельности по образовательной робототехнике, направленная на формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников .....	39
Выводы по главе 2 .....	60
ГЛАВА 3. АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ .....	63
3.1. Анализ результатов констатирующего этапа экспериментальной работы .....	63
3.2. Анализ результатов контрольного этапа экспериментальной работы .....	74
Выводы по главе 3 .....	85
Заключение .....	87
Список литературы .....	92
Приложение .....	102

## Введение

Современная цивилизация навязывает человеку совершенно новый уровень технологической компетентности. Взаимодействие со сложными технологическими средствами требует от образования формирования у обучающихся понимания инженерных основ современного мира. Высокотехнологическая экономика требует повышения ценности применения знаний, индивидуальности, высокой креативности [63].

В общественном сознании происходит переход от понимания социального предназначения школы как задачи простой передачи знаний, умений и навыков от учителя к ученику к новому пониманию функции школы. Приоритетной целью школьного образования становится развитие у обучающихся способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения. Иначе говоря, на первый план выходит формирование умения учиться. Достижение этой цели становится реальным благодаря формированию системы универсальных учебных действий.

Стоит уделить особое внимание младшему школьному возрасту, так как именно в начальных классах начинает строиться структура универсальных учебных действий. Нормы формирования образовательного процесса диктует Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС). Его главной отличительной чертой является наличие требований не только к предметным результатам в рамках каждого года обучения, но и в целом к результатам выпускника. Именно от этого зависит, какими личностными качествами будет обладать ученик к среднему звену, и какой личностью он станет в дальнейшей жизни.

Вследствие этого в современной начальной школе как основа реализации Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО) используется системно-деятельностный подход. В учебный процесс начального общего образования необходимо внедрять новые средства и методы обучения для

формирования универсальных учебных действий обучающихся, соответствующих ФГОС НОО.

В общеобразовательных программах, направленных на подготовку обучающихся к самостоятельной жизни, широко используемых в современных образовательных системах, выделяют управленческие, т. е. регулятивные универсальные умения - способность справляться с жизненными задачами; планировать цели и пути их достижения и устанавливать приоритеты; контролировать свое время и управлять им; решать задачи; принимать решения и вести переговоры. А наиболее важными умениями, связанными с самореализацией личности в школьном возрасте, выступают самооценка и выстраивание стратегии в отношении учения. Таким образом, именно регулятивным универсальным учебным действиям придается особое значение при современном обучении [9].

В образовательных стандартах многих стран появляются дисциплины, связанные с конструированием, проектированием, использованием новых технологий. Большую значимость и актуальность в школах приобрела такая технология, как образовательная робототехника. Она направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди обучающихся, развитие у обучающихся навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой. В частности современное производство нуждается в кадрах высокой квалификации, обладающих глубокими и разносторонними знаниями, а также хорошей подготовкой в области компьютерных технологий [59].

В нашем исследовании рассматривается работа с конструктором LEGO Education WeDo, предназначенным для детей младшего школьного возраста (7-11 лет).

Вопросы изучения регулятивных универсальных учебных действий неоднократно рассматривают на протяжении последних десятилетий многие ученые: А.Г. Асмолов, Ю.К. Бабанский, Г.В. Бурменская, П.Я.

Гальперин, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, И.Я. Лернер, Н.И. Лысенко, С.Л. Рубинштейн, Д.Б. Эльконин и др.

Изучением основ образовательной робототехники занимаются такие педагоги, как О.С.Власова, Г.В. Лужнова, Т.В. Никитина, А.С. Новгородова, Л.Ю. Овсяницкая, С.А. Филиппов, С.Н. Фортигина, В.Н. Халамов и др.

На основании вышеизложенного **актуальность исследования** обусловлена на следующих уровнях:

**На социальном уровне** актуальность темы исследования обусловлена заинтересованностью государственных органов в новой модели экономического роста и новой социальной политике, целью которой является устойчивое повышение благосостояния российских граждан, динамичное развитие экономики и укрепление позиций России в мировом сообществе путем воспитания конкурентоспособных личностей.

**На научном уровне** актуальность обусловлена ориентацией современных программ внеурочной деятельности на поиск новых путей совершенствования системы педагогической деятельности по формированию универсальных учебных действий младших школьников.

**На практическом уровне** значимость обусловлена недостаточной методической обеспеченностью процесса внеурочной деятельности по образовательной робототехнике.

В нашу работу введено **ограничение**: мы рассматриваем процесс формирования таких регулятивных универсальных учебных действий, как планирование, контроль, коррекция и оценка, средствами образовательной робототехники во внеурочной деятельности.

**Противоречие** нашей работы заключается между необходимостью формирования регулятивных универсальных учебных действий как условия воспитания конкурентоспособной личности и недостаточным

вниманием педагогов к возможностям использования образовательной робототехники в процессе внеурочной деятельности.

На основании противоречия и анализа психолого-педагогической литературы была выявлена и сформулирована **проблема**: каково содержание программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике, направленной на формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников?

На основании проблемы мы определили **тему** работы: «Формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников средствами образовательной робототехники».

**Объект исследования**: процесс формирования регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников.

**Предмет исследования**: формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников средствами образовательной робототехники во внеурочной деятельности.

**Цель исследования**: теоретическое обоснование проблемы формирования регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников и проверка результативности программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике в комплекте с рабочей тетрадью, направленной на формирование регулятивных универсальных учебных действий.

**Задачи исследования**:

1. Изучить роль образовательной робототехники в процессе формирования универсальных учебных действий.
2. Рассмотреть возможности внеурочной деятельности в начальной школе и ее роль в процессе формирования регулятивных универсальных учебных действий.
3. Проанализировать результаты экспериментальной работы.

4. Экспериментальным путем проверить результативность программы внеурочной деятельности, направленной на формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников средствами образовательной робототехники и составленной на основе системно-деятельностного и компетентностного подходов.

**Гипотеза исследования:** уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников повысится, если в образовательный процесс начальной школы будет внедрена программа внеурочной деятельности с использованием образовательной робототехники.

**Методологическую основу исследования** составили:

- системно-деятельностный подход (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, А.Г. Асмолов), позволивший спланировать организацию учебного процесса, предполагающую активную и разностороннюю, в максимальной степени самостоятельную и познавательную деятельность школьника;

- компетентностный подход (И.А. Зимняя, А.Г. Каспржак, А.В. Хуторской, М.А. Чошанов, С.Е. Шишов, Б.Д. Эльконин), направленный на создание условий для формирования у обучаемых опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, организационных нравственных проблем, составляющих содержание образования.

**Методы исследования:** теоретические – анализ психолого-педагогической литературы; эмпирические – эксперимент; методы обработки и интерпретации данных.

**База исследования:** образовательная организация города Челябинска.

**Этапы исследования:**

На первом этапе изучалась степень разработанности проблемы в психолого-педагогической литературе, анализировались основные

понятия, формулировались методологические положения исследования, подбирались диагностический инструментарий (сентябрь 2016 - февраль 2017).

На втором этапе исследования проводился констатирующий эксперимент, проводились обработка и анализ полученных данных, разработка программы внеурочной деятельности (март 2017 – апрель 2018).

На третьем этапе проводился контрольный этап эксперимента, обрабатывались и систематизировались полученные результаты, оформлялось исследование (апрель 2018 – май 2018).

**Теоретическая значимость исследования:** обосновано содержание программы внеурочной деятельности с использованием образовательной робототехники, направленной на формирование регулятивных универсальных учебных действий младших школьников, в комплекте с рабочей тетрадью.

**Практическая значимость исследования:** результаты исследования могут быть использованы в работе учителя начальных классов в процессе организации внеурочной деятельности, направленной на формирование регулятивных универсальных учебных действий.

**Апробация результатов исследования** осуществлялась:

- Участием в Международном конкурсе студентов и аспирантов (в рамках требований ФГОС) «UNIVERSITY KNOWLEDGE - 2017», получением 2 места на ступени «Магистратура» в направлении «Педагогические науки», номинация «Выпускная квалификационная работа», название конкурсной работы: «Формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников средствами образовательной робототехники» в 2017г.

- Выступлением в рамках участия в фестивале науки ЮУрГГПУ со стендовым докладом по теме «Формирование регулятивных



универсальных учебных действий у младших школьников средствами образовательной робототехники» в 2017 г.

- Участием в I Международной научно-практической конференции «Творческие и инновационные подходы в образовании, науке и искусстве», публикацией статьи на тему «Формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников средствами образовательной робототехники» в 2017г., в научно-издательском центре «SCIPRO».

- Участием в XVI Международной научно-практической конференции «Преемственность дошкольного и начального образования» 19-20 апреля 2018 г., публикацией статьи на тему: «Преемственность между начальным и дошкольным образованием в использовании курса «Занимательная робототехника»» в 2018 г.

- Публикацией статьи на тему: «Изучение уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников средствами образовательной робототехники во внеурочной деятельности» в научном журнале «Студенческий» № 12(32) в 2018 г., в научно-издательском центре «СибАК».

**Структура работы:** работа состоит из введения, трех глав, выводов, заключения, приложений и библиографического списка в количестве 76 источников. В тексте работы содержится 16 таблиц и 9 рисунков.

# **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ**

## **1.1. Роль образовательной робототехники в процессе формирования регулятивных универсальных учебных действий**

Потребность в изменении подходов к проектированию учебного процесса, системе оценивания результатов повлекла за собой появление новых стандартов образования. Федеральный государственный образовательный стандарт ставит на первый план формирование у обучающихся универсальных учебных действий, которые обеспечивают возможность каждому ученику самостоятельно осуществлять учебную деятельность, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, уметь контролировать и оценивать учебную деятельность и ее результаты. Они создают условия развития личности и ее самореализации [38, с.61].

Поэтому сегодня важно не столько дать обучающемуся как можно больше конкретных предметных знаний и навыков в рамках отдельных дисциплин, а вооружить его такими универсальными способами действий, которые помогут ему развиваться и самосовершенствоваться в непрерывного меняющемся обществе. Важнейшей задачей современной системы образования является формирование совокупности «универсальных учебных действий», обеспечивающих компетенцию «научить учиться» [14, с.1].

Для того чтобы подробно раскрыть эту тему, дадим определение понятию «универсальные учебные действия», которое представлено в Федеральном государственном образовательном стандарте.

В широком значении «универсальные учебные действия» означают умение учиться, то есть способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения

нового социального опыта. В более узком (собственно психологическом) значении этот термин можно определить как совокупность способов действия обучающегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса [3, с.27].

По мнению А.В. Федотовой, универсальные учебные действия - это обобщенные действия, открывающие возможность широкой ориентации обучающихся, как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включая осознание обучающимися ее целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик [46].

Советские психологи Л.С. Выготский и М.И. Лисина считали, что учебные действия представляют собой целостную систему, в которой развитие каждого его вида определяется его отношением с другими видами учебных действий и логикой возрастного развития [13].

На наш взгляд, наиболее точно и доступно передает значение понятия «универсальные учебные действия» первое определение, рассмотренное в узком значении. Поэтому мы взяли его за основу в нашем исследовании.

Теоретико-методологической основой для разработки понятия «универсальные учебные действия» служит деятельностный подход, который базируется на положениях научной школы Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина, П. Я. Гальперина, В. В. Давыдова. Под деятельностным подходом принято понимать такой способ организации учебно-познавательной деятельности обучаемых, при котором они являются активными участниками учебного процесса. Суть данного подхода в обучении состоит в организации интенсивной, постоянно усложняющейся деятельности, поскольку только через собственную деятельность человек усваивает науку и культуру, способы познания и

преобразования мира, формирует и совершенствует личностные качества [55, с.3].

В рамках данного подхода деятельность понимается как активность, связанная с существенным преобразованием предметной и социальной действительности, которая окружает человека. Принято считать, что в деятельности ученик осваивает новое и продвигается вперед по пути своего развития, а процесс усвоения знаний происходит путем выполнения обучающимися определенных познавательных действий.

С 2009 года универсальные учебные действия были определены Федеральным государственным образовательным стандартом второго поколения, после чего вошли в учебную деятельность школы. В образовательном процессе школы они выступают в качестве личностных и метапредметных результатов освоения обучающимися основной образовательной программы. Универсальные учебные действия являются навыками, которые нужно закладывать в начальной школе на всех уроках [66, с.1].

Качество усвоения знаний определяется многообразием и характером видов универсальных учебных действий. В составе основных видов выделяют четыре блока:

1. Личностные универсальные учебные действия, включающие профессиональное, жизненное и личностное самоопределение, действие смысла образования, действие нравственно-этического оценивания.

2. Познавательные универсальные учебные действия, включающие следующие действия: общеучебные, логические, постановки и решения проблем.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия, включающие планирование учебного сотрудничества, постановку вопросов, разрешение конфликтов, управления поведением партнера, умение выражать свои мысли.

4. Регулятивные универсальные учебные действия, включающие действия саморегуляции и обеспечивающие организацию учебной деятельности [3, с.28].

В нашем исследовании мы остановились более подробно на регулятивных универсальных учебных действиях, раскроем их характеристику и содержание.

Российский психолог А.А. Леонтьев трактует понятие следующим образом: «Регулятивные универсальные учебные действия - это самоуправление познавательной и учебной деятельностью. Именно они обеспечивают умение организовывать любую деятельность человека» [37].

Именно этот вид универсальных учебных действий является управленческим и лежит в основе формирования умений самоорганизации учебной деятельности у младших школьников, а значит и в основе успешности всего обучения в начальной школе. Благодаря формированию и развитию регулятивных компонентов обучающихся, происходит комплексное усвоение знаний и умений в процессе учебной деятельности детей.

К регулятивным универсальным учебным действиям относятся:

– целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимися, и того, что еще неизвестно;

– планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;

– прогнозирование - предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик;

– контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

– коррекция - внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата;

– оценка - выделение и осознание обучающимися того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения;

– саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору ситуации мотивационного конфликта) и к преодолению препятствий [56, с.24].

Формирование регулятивных универсальных учебных действий связано с формированием воли ребенка. Воля - психическая деятельность человека, проявляющаяся в активных преднамеренных действиях, направленных на достижение сознательно поставленных целей. Особенностью всех психических процессов человека является активность. Активность, в свою очередь, бывает произвольная и произвольная. Непроизвольная активность возникает без намерения человека и провоцируется какими-либо внешними причинами. Этот вид активности человека осуществляется без сознательного усилия. Произвольная активность возникает по предварительному намерению человека. Она осуществляется в результате постановки цели человеком [6, с.215].

Непроизвольная и произвольная активность проявляются в психических процессах. Различают произвольное и произвольное восприятие, запоминание, воображение, внимание и пр. Произвольная активность возникает по намерению человека с заранее поставленной целью. Она лежит в основе волевых действий, которые, в отличие от произвольных, всегда совершаются по конкретным мотивам поведения.

Волевое действие совершается по собственному решению человека, оно является осознанным и намеренным. Основной функцией воли является регуляция действий и поступков, руководство потребностями, желаниями, мотивами человека [23, с. 218].

Целенаправленность и планомерность управления ребенком своей деятельностью и поведением обеспечивают его психологическую готовность к произвольности действий. Произвольность выступает в роли умения ребенка строить свое поведение в соответствии с определенными эталонами и правилами, действующими в обществе. Воля помогает ученику осуществлять планирование, контроль и коррекцию совершаемых действий с помощью определенных средств. В младшем школьном возрасте происходит активное формирование воли у обучающихся.

В образовательном стандарте развитие волевых качеств обучающихся отражается в планируемых результатах - универсальных учебных действиях (в том числе регулятивных), которые должны сформироваться у выпускника начальной школы.

Эти действия позволяют обучающемуся не только рационально подходить к выполнению учебных заданий, полученных от учителя, но и организовывать собственное самообразование как в годы учебы в школе, так и после ее окончания. Роль регулятивных действий возрастает при переходе ученика из класса в класс. Это связано с тем, что, с одной стороны, от класса к классу растет объем содержания образования, которое он должен усвоить. С другой стороны, по мере взросления меняется отношение обучающегося к учебе и, в частности, к разным учебным дисциплинам, к их месту в его планах на будущее [1, с.2].

Формирование способности ученика самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения является приоритетной целью школьного образования. Постоянно меняющиеся условия жизни общества и нарастающая информатизация всех сфер деятельности ставят перед школой проблему формирования у обучающихся качеств, присущих успешной, самодостаточной, конкурентоспособной личности [62, с.18].

Формированию универсальных учебных действий, в том числе регулятивных, может способствовать внедрение в учебный процесс

такой технологии, как образовательная робототехника. Работа с данной технологией позволяет пробудить у обучающихся интерес к научно-техническому творчеству, а также оказать положительное воздействие на выбор профессии в будущем (заметно способствует целенаправленному выбору профессии инженерной направленности) [29].

Благодаря переходу экономики Российской Федерации на новый технологический уклад предполагается широкое использование наукоемких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Все современные производственные и социальные процессы связаны с электронными технологиями. Пристальное внимание к внедрению информационных технологий во все сферы жизни общества влечет повышение интереса к использованию автоматических и роботизированных устройств в образовательном процессе школы [72, с.14].

Образовательная робототехника приобрела популярность в школах и кружках дополнительного образования. Ученики вовлечены в образовательный процесс благодаря созданию моделей - роботов, проектированию и программированию робототехнических устройств, и участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях [30,с.1].

До 60-х годов прошлого века к робототехнике относились исключительно как к выдумке писателей-фантастов, чему способствовало то, что сам термин «робот» был придуман чешским писателем Карелом Чапеком и его братом Йозефом (термин был впервые использован в пьесе К. Чапека «Россумские универсальные роботы», 1921 год). Он впервые применил его для описания человекоподобных механизмов, выполняющих рутинную работу. В настоящее время роботы выполняют самые различные задачи. Они используются в промышленности, на производстве, в медицине, изучают другие планеты и развлекают детей. Для того чтобы



подробнее раскрыть понятие «робот», рассмотрим это определение в психолого-педагогической литературе [29].

Большая советская энциклопедия дает следующее определение: робот - это машина с человекоподобным поведением, которая частично или полностью выполняет функции человека (иногда животного) при взаимодействии с окружающим миром [8].

В универсальной интернет-энциклопедии «Википедия» робот определяется как автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком или животными. Действует по заранее заложенной программе и получает информацию о внешнем мире с помощью датчиков, которые выступают аналогами органов чувств живых организмов [66].

Существует наука о конструировании роботов и процессе разработки автоматизированных технических систем на базе электроники, механики и программировании, которая называется робототехникой. Рассмотрим несколько определений «робототехники».

О.А. Дмитриева дает следующее определение: «Робототехника – это интенсивно развивающаяся техническая наука, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов» [22, с.12].

На сайте информационного портала «Образовательная робототехника», робототехника (от робот и техника; англ. robotics) определяется как прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем [29].

В рамках общеобразовательных учреждений имеет смысл говорить об «образовательной робототехнике», как основе для проектной, исследовательской, учебной деятельности и направленной на достижение

метапредметного результата. Она является инструментом, закладывающим прочные основы системного мышления. А также осуществляет интеграцию информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с развитием инженерного творчества. Для того, чтобы раскрыть значение данного понятия, рассмотрим несколько определений.

О.А. Дмитриева определяет образовательную робототехнику как цикл мероприятий в школе или образовательных учреждениях дополнительного образования, в котором программирование и конструирование, объединяясь, позволяют формировать навыки технического творчества, мотивируют школьников на изучение точных наук и обеспечивают их раннюю профессиональную подготовку [22, с.13].

Согласно определению, предложенному А.Ю. Карпутиной, образовательная робототехника представляет собой учебную среду, основанную на использовании роботов для преподавательских целей. В ней обучающиеся вовлечены и мотивированы самостоятельным моделированием и конструированием моделей (объектов, имеющих схожие или полностью идентичные реальным объектам характеристики). Эти модели создаются с использованием различных материалов и контролируются компьютерной программной системой [13, с. 2].

На сайте образовательного портала представлено следующее определение. Образовательная робототехника - это инструмент обучения, улучшающий ученический опыт через практическое изучение. Она предоставляет веселую и интересную среду обучения из-за ее практического характера и интеграции технологий. Привлекательная среда обучения мотивирует обучаться независимо от навыков и знаний, необходимых для выполнения поставленных целей для завершения заинтересовавшего учеников проекта [29].

За основу в нашем исследовании мы взяли определение, предложенное О.А. Дмитриевой. На наш взгляд, оно наиболее лаконично определяет суть понятия и четко доносит его смысл.

Образовательная робототехника выступает мощным инструментом, который может быть использован для обучения. Обучающиеся формируют свои знания благодаря процессу моделирования значимых для них проектов и воплощению их собственных идей, используя самостоятельно разработанные алгоритмы. Они учатся благодаря одновременной работе в виртуальном (программирование) и реальном мире (создание модели) [29].

Ученики получают возможность получить новые знания и опыт благодаря столкновению с когнитивными конфликтами через сравнение условий и результатов в процессе программирования и тестирования модели, благодаря отражению и воспроизведению их собственных знаний, обсуждению их наблюдений, благодаря беседам, основанным на совместной работе, обсуждениям, аргументациям [39, с.6].

Работая с программой, собирая и программируя роботов ученик научится: проектировать, строить и программировать роботов; использовать программное обеспечение для получения информации; использовать данные с датчиков, чтобы изменять программу, моделируя тем самым реакцию робота; работать с простыми механизмами, шестернями, рычагами, трансмиссией; измерять время, расстояние; складывать, вычитать, умножать, делить, оценивать вероятности с помощью переменных; использовать случайные величины, циклы и ветвление при программировании робота. Также работа с конструктором способствует развитию регуляционных действий, поскольку в процессе занятий ученик ставит цели, планирует свою работу, прогнозирует результат, контролирует процесс сборки и вносит коррективы по необходимости, оценивает свою работу.

Образовательная робототехника является частью инженерно-технического образования. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже начиная со школы. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности. Робототехника развивает учеников в режиме опережающего развития, опираясь на информатику,

математику, технологию, физику, химию, а также предполагает развитие учебно-познавательной компетентности обучающихся [29].

Образование должно обеспечивать изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, ориентироваться как на знаниевый, так и деятельностный аспекты. Образовательная робототехника в полной мере реализует эти задачи. Она дает возможность на ранних шагах выявить технические наклонности обучающихся и развивать их в этом направлении.

Таким образом, образовательная робототехника имеет потенциал в решении задач формирования регулятивных универсальных учебных действий. Она представляет собой цикл мероприятий, в котором программирование и конструирование, объединяясь, позволяют формировать навыки технического творчества, мотивируют школьников на изучение точных наук и обеспечивают их раннюю профессиональную подготовку. Обучающиеся формируют свои знания благодаря процессу моделирования значимых для них проектов и воплощению их собственных идей, используя самостоятельно разработанные алгоритмы. Они получают возможность получить новые знания и опыт благодаря столкновению с когнитивными конфликтами через сравнение условий и результатов в процессе программирования и тестирования модели, благодаря отражению и воспроизведению их собственных знаний, обсуждению их наблюдений, благодаря беседам, основанным на совместной работе, обсуждениям, аргументациям. Работа с конструктором способствует развитию регуляционных действий, поскольку в процессе занятий ученик ставит цели, планирует свою работу, прогнозирует результат, контролирует процесс сборки и вносит коррективы по необходимости, оценивает свою работу.

## **1.2. Возможности внеурочной деятельности в процессе формирования универсальных учебных действий**

Согласно положениям Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО), организация занятий по направлениям внеурочной деятельности в общеобразовательных учреждениях является неотъемлемой частью образовательного процесса в школе. Часы, отводимые на внеурочную деятельность, используются по желанию обучающихся и в формах, отличных от урочной системы обучения. Значит, помимо прочего, будет ослаблено напряжение, которое вызывают обязательные уроки, что будет только на пользу, так как это не нагрузка, а разгрузка, поскольку ученик будет заниматься только тем, что ему интересно [50, с.2].

Под внеурочной деятельностью в рамках реализации ФГОС НОО следует понимать образовательную деятельность, осуществляемую в формах, отличных от классно-урочной, и направленную на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы начального общего образования [11, с.1].

Внеурочная деятельность является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени обучающихся. Внеурочная деятельность понимается преимущественно как деятельность, организуемая во внеурочное время для удовлетворения потребностей обучающихся в содержательном досуге, их участии в самоуправлении и общественно-полезной деятельности [33, с.9].

Цель организации внеурочной деятельности в соответствии с ФГОС НОО - создание условий для достижения обучающимися необходимого для жизни в обществе социального опыта и формирования принимаемой обществом системы ценностей, создание условий для многогранного развития и социализации каждого ученика в свободное от учебы время, создание воспитывающей среды, обеспечивающей активизацию

социальных, интеллектуальных интересов учеников, развитие здоровой, творчески растущей личности, с сформированной гражданской ответственностью и правовым самосознанием, подготовленной к жизнедеятельности в новых условиях, способной на социально значимую практическую деятельность, реализацию добровольческих инициатив [19, с.10].

Внеурочная деятельность организуется по пяти направлениям развития личности: спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, социальное, общеинтеллектуальное, художественно-эстетическое [33, с.11].

Пять направлений внеурочной деятельности реализуются в ее девяти видах: игровая деятельность, познавательная деятельность, проблемно-ценностное общение, досугово-развлекательная деятельность (досуговое общение), художественное творчество, социальное творчество (социально преобразующая добровольческая деятельность), трудовая (производственная) деятельность, спортивно-оздоровительная деятельность, туристско-краеведческая деятельность [33, с.11].

Субъектами внеурочной деятельности могут являться любые лица, вступившие во взаимодействие с детьми во внеурочное время и участвующие в групповом деле, выполняющие частичные функции по организации этого дела. Но главным лицом, основным субъектом воспитания является педагог как профессионал, наделенный научно-педагогическими знаниями и профессиональными умениями.

Работа организатора внеурочной деятельности – многогранный творческий процесс, включающий в себя изучение методических материалов по организации воспитательной работы: методики изучения коллектива и личности в частности, выявления интересов, способностей каждого воспитанника; разработку сценариев внеклассных и внешкольных мероприятий, классных часов, подборку материалов для родительских собраний, обобщение опыта классного руководства в форме методической

копилки, в которой могут быть представлены разработки, сценарии, а также различные материалы, используемые в организации воспитательной работы с классом [19, с.15].

Добиться того, чтобы знания, полученные в школе, помогали ученикам в жизни, можно с помощью междисциплинарных занятий, где обучающиеся могут комплексно использовать свои знания. В последние годы появляются все более эффективные и доступные учителю способы и средства обучения, способствующие реализации задач современного обучения. Одной из новинок стало использование на уроках и во внеурочной деятельности образовательной робототехники.

Внеурочная деятельность по образовательной робототехнике может быть представлена в виде внеурочных занятий с младшими школьниками по робототехнике, выставки работ обучающихся, показательных соревнований по робототехнике, олимпиады по основам образовательной робототехники, проектной деятельности на базе конструкторов [49, с.3].

Интерес к использованию роботов для обучения учеников младших классов появился в первой половине 80-х гг. с началом использования программ, разработанных с помощью технологий, доступных на тот момент. Но он оставался не востребовавшимся какое-то время из-за ограниченного доступа к связанным с ним технологиям, дороговизны, отсутствия исследований и необходимости проведения большого числа тестирований, что мешало обширному использованию роботов для преподавательских целей. Но времена поменялись. За прошедшее десятилетие с приходом технологических инноваций, школьники сейчас полностью готовы к использованию технологий благодаря аудиоплеерам, смартфонам, планшетам, интернету и виртуальным мирам, созданным играми, в которые они играют. У учеников есть мотивация к использованию этих устройств, которые в свою очередь могут добавить новое измерение повседневному преподаванию [30, с.2].

Робототехника является универсальным инструментом для образования. Она хорошо подходит как для дополнительного образования, так и для внеурочной деятельности. Также она является неплохим вариантом для преподавания ее как предмета школьной программы, так как она полностью соответствует требованиям ФГОС. Обучаться робототехнике можно начиная с любого возраста. Причем использование робототехнического оборудования – это обучение, игра и творчество одновременно, что гарантирует увлеченность и заинтересованность, а также развитие ребенка в процессе обучения [30, с.3].

В настоящее время существует большое количество различных робототехнических наборов, удовлетворяющих любым требованиям. Каждый из наборов имеет свои особенности. Это и количество, и тип деталей в наборе, и различные среды программирования, имитирующие или поддерживающие известные языки [30, с.2].

Самой популярной компанией-изготовителем серий развивающих игрушек, представляющих собой наборы деталей для сборки и моделирования разнообразных предметов, является датская частная компания LEGO. Компания производит уникальный конструктор, из деталей которого можно построить как обыкновенную башню, высота которой будет отмечена в книге рекордов Гиннеса, так и робота, способного производить замеры освещенности и температуры окружающего пространства или сортировать предметы по корзинам [15, с.2].

Компания «LEGO Group» разработала много серий конструктора для досуга детей. Примером обучающей серии, созданной не только для развлечения, но и для развития умственных способностей обучающихся, могут служить наборы LEGO Education WeDo, RCX, NXT, EV3. Они рассчитаны на групповую деятельность детей под руководством учителя. В нашей работе рассматривается работа с конструктором LEGO Education WeDo, предназначенного для детей младшего школьного возраста (7-11



лет). Этот набор знакомит детей с простейшими креплениями деталей, которые приводят друг друга и всю конструкцию в движение при помощи программы, составленной на персональном компьютере или датчика движения [15, с.4].

Конструктор дает возможность детям получить представления о механизмах, о планировании и создании конструкции. Применяя конструктор, учитель ставит перед учениками понятные, простые и увлекательные задачи, достигая которых они, сами того не замечая, обучаются. В процессе развития способностей к конструированию у обучающихся активизируются мыслительные процессы, появляется интерес к творческому решению поставленных задач, самостоятельности и изобретательности, стремление к поиску нового, оригинального, проявляется инициативность.

Воспитательная и развивающая деятельность с конструкторами LEGO способствует развитию пространственного мышления, поскольку объемное конструирование гораздо сложнее выкладывания моделей на плоскости. Обучающиеся при этом уделяют внимание не только общему виду создаваемой конструкции, но и каждой ее детали. Наряду с этим, дети знакомятся с пространственными показателями: симметричность и асимметричность [15, с.4].

Конструктор LEGO Education WeDo позволяет в простой и наглядной форме изучать основы механики, робототехники, конструирования и программирования. С ним ученик учится не только собирать модели роботов по инструкции и программировать их поведение, но и конструировать и программировать модели своих роботов. Работая индивидуально, парами, или в командах, обучающиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, выполняя проекты, составляя отчеты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с конструктором [29].

Использование конструктора LEGO Education WeDo помогает преподавателям в достижении целого комплекса образовательных целей: развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели; установление причинно-следственных связей; анализ результатов и поиск новых решений; коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них; экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов; проведение систематических наблюдений и измерений; использование таблиц для отображения и анализа данных; построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам; логическое мышление и программирование заданного поведения модели; написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта [29].

Основные принципы обучения с использованием конструктора LEGO Education WeDo: программирование, использование программного обеспечения, проектирование и создание рабочей модели; использование программного обеспечения для получения информации; работа с простыми механизмами, зубчатыми колесами, рычагами, шкивами, трансмиссией; измерение времени и расстояния, прибавление, вычитание, умножение, деление, оценка, произвольность, использование переменных; написание статей и рассказов. Обучение навыкам интервьюирования и интерпретирования.

Набор содержит 158 элементов: LEGO - детали, LEGO USB Hub, мотор, датчик движения и датчик наклона. LEGO USB Hub – это коммутатор, подключаемый к компьютеру через разъем USB, который осуществляет управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения LEGO Education WeDo Software. Через два разъема коммутатора подключенного к компьютеру подается питание на моторы и проводится обмен данными между датчиками и компьютером. Программное обеспечение LEGO WeDo автоматически обнаруживает

каждый мотор или датчик. Программа может работать с тремя USB LEGO-коммутаторами одновременно. Это позволяет собирать из нескольких наборов конструктора сложные модели, содержащие до шести моторов или датчиков [29].

В моделях роботов LEGO WeDo можно запрограммировать направление вращения вала мотора (по часовой стрелке или против) и его мощность, соответственно и скорость вращения. Питание на мотор (5В) подается через USB порт компьютера. К мотору можно подсоединять оси или другие LEGO-элементы. Стандартное программное обеспечение WeDo распознает и может управлять шестью разными моторами.

Датчик наклона сообщает о направлении наклона. Он различает шесть положений: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон». Датчик расстояния обнаруживает объекты на расстоянии до 15 см [29].

Программное обеспечение LEGO Education WeDo Software v1.2 (2000097) не входит в состав набора и приобретается отдельно. Оно использует технологию drag-and-drop, т.е. ученику нужно перетащить мышкой необходимые команды из одной панели в другую в нужном порядке для составления программы движения робота. Программа работает на основе LabVIEW. В программное обеспечение LEGO Education WeDo Software v1.2 уже встроен комплект из 12 базовых занятий, посвященных разным темам (интересные механизмы, дикие животные, играем в футбол и приключенческие истории). Каждое задание предваряет рассказ, видео, проблемные вопросы на которые надо ответить. Задание содержит подробную схему сборки модели робота и примерную программу для его программирования. Вместе с программным обеспечением поставляется книга для учителя - методическое пособие разработанное компанией LEGO Education [24, с. 13].

Комплект заданий позволяет обучающимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков и даже писателей,

предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов. Обучающиеся собирают и программируют действующие модели, а затем используют их для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, информатики, развития речи.

Работая с программой, собирая и программируя роботов ученик научится: проектировать, строить и программировать роботов; использовать программное обеспечение для получения информации; использовать данные с датчиков, чтобы изменять программу, моделируя тем самым реакцию робота; работать с простыми механизмами, шестернями, рычагами, трансмиссией; измерять время, расстояние; складывать, вычитать, умножать, делить, оценивать вероятности с помощью переменных; использовать случайные величины, циклы и ветвление при программировании робота. Также работа с конструктором способствует развитию регуляционных действий, поскольку в процессе занятий ученик ставит цели, планирует свою работу, прогнозирует результат, контролирует процесс сборки и вносит коррективы по необходимости, оценивает свою работу.

Рассмотрим, какие регулятивные универсальные учебные действия можно формировать у младших школьников, используя в учебной деятельности конструктор LEGO Education WeDo [24, с.16].

Таблица 1.

**Регулятивные универсальные учебные действия, формируемые в процессе занятий образовательной робототехникой**

Регулятивные универсальные учебные действия	Формируемое умение
Развитие способности к целеполаганию	Постановка учебной задачи при самостоятельной разработке модели робота

<p>Развитие способности к планированию</p>	<p>Самостоятельное составление плана работы по созданию нового робота или модификации знакомой модели. Умение действовать как по имеющимся в инструкции схемам, так и по схемам, разработанным самостоятельно.</p>
<p>Развитие способности к прогнозированию</p>	<p>Умение предвидеть результаты своей деятельности. Получение различных вариантов одного робота при внесении изменений в схему или последовательность сбора модели.</p>
<p>Формирование действия контроля</p>	<p>Самостоятельная проверка правильности выполнения работы при сборке модели. Умение объективно оценить результат своей деятельности.</p>
<p>Формирование действия коррекции</p>	<p>При обнаружении ошибок в своей работе внесение корректив на любой стадии сборки модели. Умение критично относиться к результатам своей деятельности и деятельности окружающих.</p>
<p>Развитие способности к оценке</p>	<p>Сравнение своей модели с моделями одноклассников. Умение оценить уровень своей работы: сложность, функциональность, внешнюю эстетичность, рациональность робота.</p>
<p>Формирование волевой саморегуляции</p>	<p>Умение приложить некоторое волевое усилие для успешного устранения недочётов. При общении с напарником по заданию ученику необходимы самоконтроль и умение договариваться с одноклассниками.</p>

В нашем исследовании мы остановились на выявлении экспериментальным путем уровня сформированности действия планирования, контроля, оценки и коррекции.

В процессе занятий идет работа над развитием интеллекта, воображения, мелкой моторики, творческих задатков, развитие диалогической и монологической речи, расширение словарного запаса. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Школьники учатся работать с предложенными инструкциями, формируются умения сотрудничать с партнером, работать в коллективе [73, с.12].

Есть несколько способов проведения занятий с конструктором LEGO WeDo. Продолжительность занятий с конструктором LEGO WeDo может зависеть от сложности моделей, времени на обсуждение результата и проведения анализа собранной модели, экспериментирования и т.д. Работать можно как индивидуально, так и в командах (парах, тройках и т.д.). Это зависит от количества наборов конструкторов и компьютеров, доступных на уроке.

Таким образом, внеурочная деятельность по образовательной робототехнике имеет широкий круг возможностей для формирования регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников. В нашем исследовании рассматривалась работа с обучающей серией LEGO Education, а конкретно с конструктором LEGO Education WeDo, предназначенным для детей младшего школьного возраста. Для выявления уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий были выбраны действия планирования, контроля, оценки и коррекции. Мы представили программу внеурочной деятельности «Занимательная робототехника», направленную на формирование регулятивных универсальных учебных действий, в комплекте с рабочей тетрадью. Программа представлена в рамках общеинтеллектуального направления

внеурочной деятельности. Более подробное описание программы представлено в следующей главе.

### **Выводы по главе 1**

В связи с интенсивным развитием науки и нарастающей информатизацией всех сфер деятельности, возникает необходимость в умении обучаться и развиваться в течение всей жизни. Федеральный государственный образовательный стандарт ставит на первый план формирование у обучающихся универсальных учебных действий, которые определяются как способность ученика к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового опыта.

В нашем исследовании мы остановились на регулятивных универсальных учебных действиях. Именно этот вид универсальных учебных действий является управленческим и лежит в основе формирования умений самоорганизации учебной деятельности у младших школьников, а значит и в основе успешности всего обучения в начальной школе. Благодаря формированию и развитию регулятивных компонентов обучающихся, происходит комплексное усвоение знаний и умений в процессе учебной деятельности детей. Для выявления уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий были выбраны действия планирования, контроля, оценки и коррекции.

В образовательном стандарте развитие у обучающихся универсальных учебных действий, в том числе регулятивных, отражается в планируемых результатах, которые должны сформироваться у выпускника начальной школы. Одним из способов достижения планируемых результатов может быть организация внеурочной деятельности. ФГОС определяет внеурочную деятельность как образовательную деятельность, осуществляемую в формах, отличных от классно-урочной, и направленную

на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы начального общего образования.

В современной начальной школе большой потенциал имеет образовательная робототехника. Она представляет собой цикл мероприятий, в котором программирование и конструирование, объединяясь, позволяют формировать навыки технического творчества, мотивируют школьников на изучение точных наук и обеспечивают их раннюю профессиональную подготовку. Она направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди обучающихся. В нашей работе рассматривается работа с конструктором LEGO Education WeDo, предназначенным для детей младшего школьного возраста.

Образовательная робототехника является одним из инструментов формирования регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников. Обучающиеся формируют свои знания благодаря процессу моделирования значимых для них проектов и воплощению их собственных идей, используя самостоятельно разработанные алгоритмы. Они получают возможность получить новые знания и опыт благодаря столкновению с когнитивными конфликтами через сравнение условий и результатов в процессе программирования и тестирования модели, благодаря отражению и воспроизведению их собственных знаний, обсуждению их наблюдений, благодаря беседам, основанным на совместной работе, обсуждениям, аргументациям. Работа с конструктором способствует развитию регуляционных действий, поскольку в процессе занятий ученик ставит цели, планирует свою работу, прогнозирует результат, контролирует процесс сборки и вносит коррективы по необходимости, оценивает свою работу.

Мы представили программу внеурочной деятельности «Занимательная робототехника», направленную на формирование регулятивных универсальных учебных действий, в комплекте с рабочей



тетрадью. Программа представлена в рамках общеинтеллектуального направления внеурочной деятельности. Более подробное описание программы представлено в следующей главе.

## **ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ИЗУЧЕНИЮ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

### **2.1. Цели и задачи экспериментальной работы**

Экспериментальная работа осуществлялась в период с 2017-2018 гг. на базе МБОУ «НОШ города Челябинска» .

В эксперименте приняли участие 51 человек: 48 учеников 2 классов и 3 учителя. Пол: 21 мальчик, 27 девочек. Возраст испытуемых – 7-9 лет. По социальным характеристикам группы не отличаются. Учителя имеют высшее педагогическое образование. Выборка формировалась по определенному критерию, такому как уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий. Экспериментальную группу (ЭГ) составили 24 обучающихся, контрольную группу (КГ) остальные 24 обучающихся.

Отличие между группами испытуемых состояло в том, что в экспериментальную группу программа внеурочной деятельности по образовательной робототехнике, направленная на формирование регулятивных универсальных учебных действий внедрялась полностью. В контрольную группу внедрялись элементы программы.

Цель экспериментальной работы: выявить уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников для разработки и проверки результативности программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике.

Задачи исследования:

1. Сформировать выборку для проведения исследования.
2. Подобрать методики для исследования уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников.
3. Провести констатирующий этап эксперимента.

4. Разработать программу внеурочной деятельности по образовательной робототехнике.
5. Проверить результативность программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике.
6. Провести контрольный этап эксперимента.

Исследование проводилось в три этапа:

На первом этапе (январь - май 2017 г.) проводился констатирующий эксперимент. Мы провели диагностику среди обучающихся для выявления уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий (методика Б. Бурдона «Корректирующая проба», методика А.Л. Венгера «Рисование по точкам» и методика Д.Б. Эльконина, А.Б. Воронцова «Островитянское письмо»).

На втором этапе (сентябрь 2017 г.) проводились обработка и анализ полученных данных, составление программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике, направленной на формирование регулятивных универсальных учебных действий.

На третьем этапе (октябрь 2017 г. - май 2018 г.) проводились формирующий и контрольный эксперимент, обработка и анализ полученных данных, оформление результатов исследования.

Используя методику французского психолога Б. Бурдона «Корректирующая проба» (буквенный вариант), мы изучили уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников (приложение 1). Целью методики является определение объема внимания (по количеству просмотренных букв) и его концентрации (по количеству сделанных ошибок). Оцениваемым регулятивным универсальным учебным действием при этом является умение контролировать свою деятельность. Обучающимся раздаются бланки с рядами букв, где им нужно, просматривая эти ряды слева направо, вычеркивать в каждом ту букву, которая стоит в его начале. Работу нужно выполнить в течение 5 минут. Для обучающихся в возрасте

от 8 до 10 лет норма объема внимания – 600 знаков и выше, норма концентрации внимания – 5 ошибок и менее. Результаты были распределены по уровням:

высокий уровень - 600 знаков и выше, 0-1 ошибок;

средний уровень - 570-599 знаков, 2-5 ошибок;

низкий уровень - 569 знаков и ниже, 6 и более ошибок.

Для проверки и уточнения полученных результатов мы провели диагностику с помощью методики А.Л. Венгера «Рисование по точкам» (приложение 2). Целью методики является определение уровня ориентировки на заданную систему требований, возможность сознательно контролировать младшим школьником свои действия, умение принимать и сохранять задачу воспроизведения образца, планировать свое действие в соответствии с особенностями образца, осуществлять контроль по результату и по процессу, оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение. Работа состоит из 6 задач, решить которые обучающиеся должны самостоятельно. Возраст от 6,5 до 8 лет.

Основным показателем выполнения задания служит суммарный балл. В каждой задаче сначала устанавливается точность воспроизведения образца (в задачах № 1 и 5 воспроизводящим образец, хотя бы приблизительно, считается любой треугольник, в задачах № 2, 3 и 4 - любой четырехугольник, в задаче № 6 - любая звезда). Незавершенные фигуры, которые могут быть дополнены до выше перечисленных, также считаются воспроизводящими образец.

Если обучающийся воспроизвел образец хотя бы приблизительно, он получает по одному баллу за каждый правильно воспроизведенный элемент фигуры (в задачах № 1-5 в качестве элемента выступает отдельная линия, в задаче № 6 - луч). Правильно воспроизведенным считается элемент, не включающий нарушений правила (т.е. не содержащий соединения одинаковых точек).

Кроме того, начисляется по одному баллу за: соблюдение правила, т.е. если оно не было нарушено в данной задаче ни разу; полностью правильное воспроизведение образца (в отличие от приблизительного); одновременное соблюдение обоих требований (что возможно только в случае полностью правильного решения).

Суммарный балл представляет собой сумму баллов, полученных обучающимся за все 6 задач. Балл, получаемый за каждую из задач, может колебаться: в задачах № 1 и 5 - от 0 до 6, в задачах № 2, 3, 4 и 6 - от 0 до 7.

Стертые, т.е. оцененные самим учеником как неправильные, линии при выведении оценки не учитываются. В ряде случаев достаточной оказывается более грубая и простая оценка - число правильно решенных задач (ЧРЗ). ЧРЗ может колебаться от 0 (не решена ни одна задача) до 6 (решены все 6 задач).

Показатели качественного анализа результатов, оцениваемые в условных баллах от 0 (если нет ни одного верно воспроизведенного элемента и ни в одной из задач не выдержано правило) до 40 (если все задачи решены безошибочно), следующие:

высокий уровень ориентировки на заданную систему требований, может сознательно контролировать свои действия - 5-6 задач (33-40 баллов);

средний уровень (ориентировка на систему требований развита недостаточно, что обусловлено невысоким уровнем развития произвольности) - 3-4 задачи (19-32 балла);

низкий уровень регуляции действий (постоянно нарушает заданную систему требований, предложенную взрослым) - 2 и менее задач (менее 19 баллов).

Также для изучения уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников нами была проведена диагностика по методике Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова

«Островитянское письмо». Целью методики является проверка сформированности следующих регулятивных умений: принимать и сохранять учебную задачу, учитывать выделенные учителем ориентиры действия, планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации (в том числе во внутреннем плане), осуществлять пошаговый и итоговый контроль по результату (приложение 3).

Введение обучающихся в условную ситуацию происходит следующим образом: учитель предлагает обучающимся написать под диктовку ряд слов «по-островитянски». Необходимо звук [л] обозначить знаком Y, а звук [л'] – знаком **Л**. Мы подобрали 10 слов со звуками [л] и [л'] для проведения методики. За каждое верно зашифрованное слово начисляется один балл. Возраст: 7-10 лет.

Критерии оценивания уровней сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников:

низкий уровень - от 0 до 5 баллов;

средний уровень - от 6 до 8 баллов;

высокий уровень - от 9 до 10 баллов.

Таким образом, на констатирующем этапе эксперимента нами использованы методики, направленные на выявление уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников. Мы провели диагностику среди обучающихся для выявления уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий с помощью методик «Корректирующая проба» Б. Бурдона (буквенный вариант), «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова. На формирующем этапе эксперимента мы апробировали программу внеурочной деятельности для младших школьников по образовательной

робототехнике, направленную на формирование регулятивных универсальных учебных действий.

В ходе контрольного эксперимента нам предстояло выявить изменения уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников в результате внедрения в образовательный процесс нашей программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике «Занимательная робототехника», направленной на формирование регулятивных универсальных учебных действий. Для этого мы повторно использовали перечисленные выше методики и проанализировали их результаты.

## **2.2. Программа внеурочной деятельности по образовательной робототехнике, направленная на формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников**

Учитывая результаты исследования и анализ существующих программ внеурочной деятельности по образовательной робототехнике, мы разработали программу внеурочной деятельности для младших школьников по образовательной робототехнике «Занимательная робототехника», которая направлена на формирование регулятивных универсальных учебных действий.

### **Пояснительная записка**

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы играют все более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивное внедрение искусственных помощников в повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами. Это позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

Последние годы одновременно с информатизацией общества 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 высших образовательных учреждениях Челябинска 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 университетской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Актуальность направления подтверждают следующие документы:



- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (1-4 кл.).
- Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (от 17.11.2008).

Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, основанные на активном обучении учеников. Робототехника представляет обучающимся современные технологии, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма LEGO (подразделение LEGO Education). Одним из первых конструкторов, с помощью которых можно создавать программируемые модели, стал комплект для создания программируемого робота LEGO Education WeDo (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков). Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей комплекта LEGO Education WeDo, также изучение основ программирования в среде LEGO Education WeDo.

Новые способы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в игровой форме в школьном возрасте, ко времени окончания университета и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, учителя готовят специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Программа реализуется в рамках общеинтеллектуального направления внеурочной деятельности. Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Программа построена на основе двух методологических подходов:

- системно-деятельностный подход (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, А.Г. Асмолов), позволивший спланировать организацию учебного процесса, предполагающую активную и разностороннюю, в максимальной степени самостоятельную и познавательную деятельность школьника.

- компетентностный подход (И.А. Зимняя, А.Г. Каспржак, А.В. Хуторской, М.А. Чошанов, С.Е. Шишов, Б.Д. Эльконин), направленный на создание условий для формирования у обучаемых опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, организационных нравственных проблем, составляющих содержание образования.

Цель программы: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности обучающегося, формирование ранней профориентации.

Задачи программы:

Обучающие:

- формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;

- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;

- изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма поведения робота/модели;

**Развивающие:**

- формирование умения грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

- развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения;

- развитие мелкой моторики;

**Воспитательные:**

- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;

- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Главной особенностью нашей программы является нацеленность на формирование таких регулятивных действий, как планирование, контроль, оценка и коррекция, посредством работы с робототехническим конструктором LEGO Education WeDo и рабочей тетрадью.

Программа внеурочной деятельности «Занимательная робототехника» предназначена для обучающихся 1 и 2 классов, с учетом реализации ее учителями начальных классов, компетентными в вопросах обучения начальным навыкам конструирования и программирования с помощью образовательных конструкторов с детьми в возрасте от 7 до 11 лет. Программа рассчитана на один год обучения. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (54 часа в год).

Основными формами учебного процесса являются: групповые учебно-практические и теоретические занятия, работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты), участие в соревнованиях между группами, комбинированные занятия.

Ожидаемые результаты программы:

Образовательные:

- обладание первоначальными знаниями и элементарными представлениями о робототехнике, знание компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования, создание действующей модели роботов на основе конструктора LEGO WeDo по разработанной схеме;

- освоение принципов работы простейших механизмов;

- умение демонстрировать технические возможности роботов, создавать программы на компьютере для различных роботов с помощью педагога и запускать их самостоятельно;

- способность создавать и запускать программы на компьютере для различных роботов самостоятельно, умение корректировать программы и конструкции;

- способность соблюдать правила безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей;

Развивающие:

- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;

- способность осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- умение адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;

- способность вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе оценки и учета характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата;

- развитие крупной и мелкой моторики, способность контролировать свои движения и управлять ими при работе с LEGO-конструктором;
- развитие внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя;
- способность к волевым усилиям при решении технических задач, способность следовать социальным нормам поведения и правилам в техническом соревновании, в отношениях со взрослыми и сверстниками;
- способность к принятию собственных творческо-технических решений, опираясь на свои знания и умения, умение самостоятельно создавать авторские модели роботов на основе конструктора LEGO WeDo;

Воспитательные:

- воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов;
- участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество;
- способность договариваться, учитывать интересы и чувства других, сопереживать неудачам и радоваться успехам других;
- умение регулярно содержать свое рабочее место и конструктор в порядке.

Материально-техническое обеспечение: наборы конструктора «ПервоРобот LEGO WeDo» (6-7 шт.), программное обеспечение «LEGO Education WeDo Software», инструкции по сборке (в электронном виде CD), книга для учителя (в электронном виде CD), интерактивная доска, ноутбуки или компьютеры для обучающихся (6-7 шт.), проектор, ноутбук или компьютер для учителя.

**Учебно-тематическое планирование программы внеурочной  
деятельности «Занимательная робототехника»**

№	Тема занятия	Кол-во часов	Содержание занятия
1.	Знакомство с лего-конструктором	2	Исторические факты. Правила пользования. Техника безопасности при работе с конструктором. Знакомство с деталями лего-конструктора. Сборка простой модели.
2.	Знакомство с программой	2	Возможности программирования в среде LEGO WeDo, составление программ. Сборка и программирование простой модели.
3.	Раздел «Забавные механизмы»: «Танцующие птицы»	2	Сборка и программирование модели «Танцующие птицы». Проверка экспериментальным путем изменений в ременной передаче и их действия на скорость и направление движения птиц. Работа с тетрадью.
4.	Раздел «Забавные механизмы»: «Умная вертушка»	2	Сборка и программирование модели «Умная вертушка». Фиксация изменений, произведенных во взаимном

			расположении зубчатых колес. Работа с тетрадью.
5.	Раздел «Забавные механизмы»: «Обезьянка-барабанщица»	2	Сборка и программирование модели «Обезьянка-барабанщица». Проверка экспериментальным путем положений кулачков и их влияния на характер движений рычагов. Работа с тетрадью.
6.	Раздел «Забавные механизмы»: «Карусель»	2	Сборка и программирование модели «Карусель». Работа с тетрадью.
7.	Раздел «Забавные механизмы»: «Музыкальная шкатулка»	2	Сборка и программирование модели «Музыкальная шкатулка». Работа с тетрадью.
8.	Раздел «Забавные механизмы»: творческое занятие «Моделирую и конструирую сам»	2	Сборка и программирование на свободную тему в соответствии с пройденным разделом. Работа с тетрадью.
9.	Раздел «Звери»: «Голодный аллигатор»	2	Сборка и программирование модели «Голодный аллигатор». Изучение экспериментальным путем работы датчика расстояния. Работа с тетрадью.
10.	Раздел «Звери»: «Рычащий лев»	2	Сборка и программирование модели «Рычащий лев». Проверка зацепления между

			зубьями маленького и коронного зубчатых колес на примере модели. Работа с тетрадью.
11.	Раздел «Звери»: «Порхающая птица»	2	Сборка и программирование модели «Порхающая птица». Изучение функционирования датчика наклона. Работа с тетрадью.
12.	Раздел «Звери»: «Жираф»	2	Сборка и программирование модели «Жираф». Работа с тетрадью.
13.	Раздел «Звери»: «Павлин»	2	Сборка и программирование модели «Павлин». Работа с тетрадью.
14.	Раздел «Звери»: «Тигр»	2	Сборка и программирование модели «Тигр». Работа с тетрадью.
15.	Раздел «Звери»: «Заяц»	2	Сборка и программирование модели «Заяц». Работа с тетрадью.
16.	Раздел «Звери»: творческое занятие «Моделирую и конструирую сам»	2	Сборка и программирование на свободную тему в соответствии с пройденным разделом. Работа с тетрадью.
17.	Раздел «Футбол»: «Нападающий»	2	Сборка и программирование модели «Нападающий». Экспериментальная работа с применением датчика



			расстояния. Работа с тетрадью.
18.	Раздел «Футбол»: «Вратарь»	2	Сборка и программирование модели «Вратарь». Экспериментальная работа с применением датчика расстояния. Работа с тетрадью.
19.	Раздел «Футбол»: «Ликующие болельщики»	2	Сборка и программирование модели «Ликующие болельщики». Демонстрация работы каждой модели и конкурс на самую веселую команду болельщиков. Работа с тетрадью.
20.	Раздел «Футбол»: «Судья»	2	Сборка и программирование модели «Судья». Работа с тетрадью.
21.	Раздел «Футбол»: творческое занятие «Моделирую и конструирую сам»	2	Сборка и программирование на свободную тему в соответствии с пройденным разделом. Работа с тетрадью.
22.	Раздел «Приключения»: «Спасение самолета»	2	Сборка и программирование модели «Спасение самолета». Экспериментальная работа с применением датчика наклона. Работа с тетрадью.
23.	Раздел «Приключения»: «Спасение от великана»	2	Сборка и программирование модели «Спасение от великана». Изучение экспериментальным путем

			червячной передачи. Работа с тетрадью.
24.	Раздел «Приключения»: «Непотопляемый парусник»	2	Сборка и программирование модели «Непотопляемый парусник». Проверка экспериментальным путем работы понижающей зубчатой передачи. Работа с тетрадью.
25.	Раздел «Приключения»: «Гоночная машина»	2	Сборка и программирование модели «Гоночная машина». Работа с тетрадью.
26.	Раздел «Приключения»: «Спасение вертолета»	2	Сборка и программирование модели «Спасение вертолета». Работа с тетрадью.
27.	Раздел «Приключения»: итоговое творческое занятие «Моделирую и конструирую сам»	2	Сборка и программирование на свободную тему в соответствии с пройденным разделом. Работа с тетрадью.
Итого:		54	

### Содержание разделов программы:

#### Знакомство с лего-конструктором (2 ч.)

Основной предметной областью являются познания в области естественно-научных представлений о роботах, их происхождении, предназначении и видах, особенностях конструирования. Дети знакомятся с краткой историей робототехники, знаменитыми людьми в этой области, различными видами робототехнической деятельности: конструирование, программирование, соревнования, подготовка видео обзора. Осуществляется знакомство с деталями лего-конструктора. Изучается

техника безопасности при работе с конструктором. Дети собирают свою первую модель простого робота.

#### Знакомство с программой (2 ч.)

Основной предметной областью являются естественно-научные представления о приемах сборки и программирования. Раздел используется как справочный материал при работе с комплектом заданий. Он изучается и на отдельных занятиях, чтобы познакомить детей с основами построения механизмов и программирования. Данный раздел формирует представления детей о взаимосвязи программирования и механизмов движения: что происходит после запуска и остановки цикла программы, как изменить значение входных параметров программы, какие функции выполняет блоки программы. Дети собирают и программируют свой первый механизм.

#### Забавные механизмы (12 ч.)

Основной предметной областью раздела являются также естественно-научные представления. На занятиях дети знакомятся с ременными передачами, экспериментируют со шкивами разных размеров, прямыми и перекрестными ременными передачами, исследуют влияние размеров зубчатых колес на вращение волчка. Занятия посвящены изучению принципа действия рычагов и кулачков, а также знакомству с основными видами движения. Дети изменяют количество и положение кулачков, используя их для передачи усилия.

#### Звери (16 ч.)

Раздел раскрывает перед детьми понимание того, что система должна реагировать на свое окружение. На занятиях дети программируют аллигатора, чтобы он закрывал пасть, когда датчик расстояния обнаруживает в ней «пищу»; программируют льва, чтобы он сначала садился, затем ложился и рычал, учуяв косточку; создают программу, включающую звук хлопающих крыльев, когда датчик наклона обнаруживает, что хвост птицы поднят или опущен. Кроме того,

программа включает звуки птичьего щебета, когда птица наклоняется, и датчик расстояния обнаруживает приближение земли, звуки львиного рыка, когда лев опускается вниз и т.д.

#### Футбол (10 ч.)

Раздел направлен на развитие математических способностей. На занятиях дети измеряют расстояние, на которое улетает бумажный мячик; подсчитывают количество голов, промахов и отбитых мячей, создают программу автоматического ведения счета; используют числа для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трех различных категориях.

#### Приключения (12 ч.)

Раздел сфокусирован на развитии речи, модель используется для драматургического эффекта. На занятиях обучающиеся осваивают важнейшие вопросы любого интервью и описывают приключения пилота - фигурки Макса. Также на занятиях дети исполняют диалоги за Машу и Макса, которые случайно разбудили спящего великана и убежали из леса и последовательно описывают приключения попавшего в шторм Макса.

#### Учебно-методическое обеспечение:

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный дистанционный курс «Конструирование и робототехника»] - ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
3. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
4. ПервоРобот LEGO WeDo [Электронный ресурс]. – Книга для учителя. – М.: The LEGO Group, 2009.
5. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.

6. Халамов, В.Н. Образовательная робототехника в начальной школе [Текст]: учеб.-метод. пособие / В.Н. Халамов, Т.Ф. Мирошина, Л.Ю. Соловьева, А.Ю. Могилева, Л.П. Перфильева. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 191 с.

7. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.

8. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.

#### Интернет – ресурсы:

1. <https://education.lego.com/ru-ru>
2. <http://robot.edu54.ru/>
3. <http://raor.ru/about/>
4. <http://int-edu.ru>
5. <http://edurobots.ru/>
6. <https://www.youtube.com/user/robocamp/videos>
7. <http://www.prorobot.ru/lego/wedo.php>

#### Реализация программы

Программа внеурочной деятельности по образовательной робототехнике «Занимательная робототехника», направленная на формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников была реализована в МБОУ «НОШ города Челябинска» в двух подгруппах учеников 2 классов. В остальных двух подгруппах учеников 2 классов проводились мероприятия, которые были запланированы учителем. В экспериментальной группе проводились занятия с использованием упражнений на формирование регулятивных учебных действий. В контрольной группе проводились занятия, на которых была запланирована работа с базовыми моделями конструктора. Наша программа рассчитана на 54 часа, 2 часа в неделю для проведения занятий

в рамках внеурочной деятельности в 1-2 классах.

Программа содержит 27 занятий. Каждое занятие включает упражнения на формирование регулятивного действия планирования и оценки проделанной работы. Делается акцент на контроль своих действий при сборке модели и внесении корректив при обнаружении ошибки.

В качестве примера проведения занятия приведен конспект занятия по теме «Обезьянка-барабанщица», целью которого является сборка и программирование модели «Обезьянка-барабанщица», а также проведение экспериментальной работы с моделью.

Таблица 3.

**Пример конспекта занятия по теме «Обезьянка-барабанщица»**

№	Этап	Деятельность учителя	Деятельность учеников
1.	Орг. момент	Здравствуйте, ребята. Я очень рада вас видеть. Мы продолжаем работу с леги-конструктором и сегодня на занятии соберем еще одну конструкцию. Надеюсь, что у нас все получится.	Приветствуют учителя, настраиваются на работу.
2.	Актуализация знаний	Проверим, готовы ли вы сегодня работать с конструктором. Ответьте на следующие вопросы на слайдах.	Отвечают «верно» или «неверно» на вопросы теста.
3.	Мотивация учебной деятельности, постановка цели	Для того, чтобы узнать, какую модель соберем сегодня, решите ребус на слайде. В ребусе зашифрованы два ключевых слова. Как их свяжем, чтобы получилось название нашей модели? Правильно, обезьянка-	Решают ребус. Смотрят видеоролик, отвечают на вопросы, ставят цель занятия.

		<p>барабанщица.</p> <p>А сейчас давайте посмотрим как Маша и Макс собирают обезьянку (просмотр видеоролика).</p> <p>- Что Маша и Макс могут рассказать об обезьянке?</p> <p>- Чем она любит заниматься?</p> <p>- Стучал ли кто-нибудь из вас на барабане?</p> <p>- Как при этом двигаются ваши руки? (Руки двигаются вверх и вниз.)</p> <p>-Что является источником звука? (Руки ударяют по «барабану» и при этом раздается стук.)</p> <p>- Умеет ли кто-нибудь из вас играть на музыкальных инструментах? Как при этом извлекаются звуки? (Если это духовые инструменты – то надо дуть. Если это фортепиано, струнные или ударные инструменты, то нужно механически воздействовать на струны или поверхность барабана, чтобы заставить их вибрировать.)</p> <p>- Примеры каких других механизмов, совершающих похожие движения (вверх-вниз), вы можете привести? (Ручной насос,</p>	
--	--	--	--

		<p>железнодорожный семафор, рука с молотком при забивании гвоздя.)</p> <p>Кто можем сформулировать цель нашего занятия?</p>	
4.	Изучение нового знания	<p>Знаете ли вы, что руки барабанщика действуют как рычаги. Они двигаются вверх и вниз, вращаясь вокруг оси. Обезьянка-барабанщица тоже двигает руками вверх-вниз с определённым ритмом. Можно использовать рычаги, чтобы заставить руки обезьянки двигаться вверх и вниз, а кулачки - чтобы сделать эти движения разнообразными.</p> <p>Молодцы, все знаете! Теперь решим задание №1 в рабочей тетради.</p>	<p>Слушают новую информацию, задают вопросы, составляют правильный план работы по сборке модели.</p>
5.	Динамическая пауза	<p>Встаем и аккуратно задвигаем стульчики. Поиграем в небольшую игру.</p> <p>На столе разложены карточки, на некоторых из них изображены детали, на других названия этих деталей. Ученики берут по одной карточке, их задача найти свою пару. После того, как они друг друга нашли, им нужно составить</p>	<p>Играют в игру.</p>



		целостный рассказ о том, какую функцию выполняет их деталь, где и в какой конструкции ее можно применить.	
6.	Закрепление нового знания	Теперь садимся на свои места, открываем инструкцию, модель называется «Обезьянка-барабанщица». Работаем мы в парах. Помните, что один из вас механик, а другой инженер. И через каждые два шага инструкции мы меняемся ролями. Кто собрал, подходит к своему компьютеру и испытывает модель (программа на слайде)	Собирают в парах модель «Обезьянка-барабанщица», следуя инструкции.
7.	Практическая работа	После сборки модели проведем эксперимент. Решим задание №2 в рабочей тетради. Нужно внимательно посмотреть на таблицу и поставить кулачки на модели в такое положение, как показано на таблице. Нужно будет проверить работу модели в каждом из представленных положений кулачков. То, что вы увидите и услышите при этом, нужно будет записать в таблицу. 1. Опишите, что вы видите и	Меняют положения кулачков на модели. Записывают в таблицу полученные результаты работы модели. 1. Когда одна рука обезьянки поднимается, то другая опускается.

		<p>слышите, когда один кулачок сориентирован вверх, а другой вниз.</p> <p>2. Что происходит после изменения положения правого кулачка, как показано во втором ряду таблицы?</p> <p>3. Что происходит после добавления еще одного кулачка с правой стороны как показано в третьем ряду таблицы?</p> <p>4. Что происходит после добавления еще одного кулачка с левой стороны?</p> <p>Решаем задание №3 и №4 в рабочей тетради.</p>	<p>При этом раздается равномерная барабанная дробь примерно 2 удара в секунду.</p> <p>2. Обе руки по-прежнему поднимаются и опускаются в разное время, но ритм барабанной дроби изменится: тук-тук-пауза. При этом частота стука составит те же два удара в секунду.</p> <p>3. Правый рычаг поворачивается и наносит удары вдвое быстрее левого рычага.</p> <p>При этом частота стука возрастает до трех ударов в секунду: быстрые тук-тук-тук-пауза.</p>
--	--	---	---

			4. Руки опять поднимаются и опускаются не одновременно, но в два раза быстрее, чем в первом примере, с частотой четыре удара в секунду: тук-тук-тук-тук.
8.	Уборка рабочих мест	Распределяем места по организации порядка на своем рабочем месте. Тем, кто первый навел порядок на парте и в наборе конструктора получает первое место, второй по счету второе место и так далее.	Убирают рабочее место.
9.	Рефлексия	Оцените свою работу на уроке. Поднимите большой палец вверх, если вам было легко работать и все понравилось. Поставьте большой палец в горизонтальном положении, если не все получалось. Опустите большой палец вниз, если совсем не получалось и вы недовольны собой. Почему были сложности?	Оценивают свою работу на уроке.

Таким образом, нами была разработана программа внеурочной деятельности по образовательной робототехнике «Занимательная

робототехника», которая направлена на формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников в комплекте с рабочей тетрадью. Целью программы является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности обучающегося, формирование ранней профориентации.

Занятия включают упражнения на формирование регулятивного действия целеполагания, планирования и прогнозирования своей деятельности, оценки проделанной работы, делается акцент на контроль своих действий при сборке модели и внесении корректив при обнаружении ошибки. Программа рассчитана на 54 часа, 2 часа в неделю для проведения занятий в рамках внеурочной деятельности в 1-2 классах.

Программа содержит 27 занятий. Каждое занятие включает упражнения на формирование регулятивного действия планирования и оценки проделанной работы. Делается акцент на контроль своих действий при сборке модели и внесении корректив при обнаружении ошибки.

Программа была реализована в МБОУ «НОШ города Челябинска». В экспериментальной группе проводились занятия с использованием упражнений на формирование регулятивных учебных действий. В контрольной группе проводились занятия, на которых была запланирована работа с базовыми моделями конструктора.

## **Выводы по главе 2**

Нами была проведена экспериментальная работа в период с 2017-2018 гг. на базе МБОУ «НОШ города Челябинска». Целью экспериментальной работы является выявление уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников для разработки и проверки результативности программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике.

В эксперименте приняли участие две группы обучающихся в количестве в количестве 51 испытуемых в возрасте от 7 до 9 лет и 3 учителя. Уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий выявлялся с помощью методик «Корректирующая проба» Б. Бурдона (буквенный вариант), «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова.

Целью методики «Корректирующая проба» Б. Бурдона (буквенный вариант) является определение объема внимания (по количеству просмотренных букв) и его концентрации (по количеству сделанных ошибок). Оцениваемым регулятивным универсальным учебным действием при этом является умение контролировать свою деятельность.

Целью методики «Рисование по точкам» А.Л. Венгера является определение уровня ориентировки на заданную систему требований, возможность сознательно контролировать младшим школьником свои действия, умение принимать и сохранять задачу воспроизведения образца, планировать свое действие в соответствии с особенностями образца, осуществлять контроль по результату и по процессу, оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение. Оцениваемым регулятивным универсальным учебным действием при этом является действие планирования, контроля, оценки и коррекции.

Целью методики «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова является проверка сформированности следующих регулятивных умений: принимать и сохранять учебную задачу, учитывать выделенные учителем ориентиры действия, планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации (в том числе во внутреннем плане), осуществлять пошаговый и итоговый контроль по результату. Оцениваемым регулятивным универсальным учебным действием при этом является действие планирования, контроля, оценки и коррекции.

Нами была разработана программа внеурочной деятельности по образовательной робототехнике «Занимательная робототехника», которая направлена на формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников в комплекте с рабочей тетрадью. Целью программы является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности обучающегося, формирование ранней профориентации.

Занятия включает упражнения на формирование регулятивного действия целеполагания, планирования и прогнозирования своей деятельности, оценки проделанной работы, делается акцент на контроль своих действий при сборке модели и внесении корректив при обнаружении ошибки. Программа рассчитана на 54 часа, 2 часа в неделю для проведения занятий в рамках внеурочной деятельности в 1-2 классах.

Программа содержит 27 занятий. Каждое занятие включает упражнения на формирование регулятивного действия планирования и оценки проделанной работы. Делается акцент на контроль своих действий при сборке модели и внесении корректив при обнаружении ошибки.

Программа была реализована в МБОУ «НОШ города Челябинска». В экспериментальной группе проводились занятия с использованием упражнений на формирование регулятивных учебных действий. В контрольной группе проводились занятия, на которых была запланирована работа с базовыми моделями конструктора. Разработана к программе рабочая тетрадь, направленная на формирование регулятивных универсальных учебных действий.

### ГЛАВА 3. АНАЛИЗ И ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭМПИРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 3.1. Анализ результатов констатирующего этапа экспериментальной работы

Констатирующий эксперимент (сентябрь 2017 года) был направлен на выявление уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников.

Для оценки уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий была проведена диагностика с использованием трех методик: «Корректирующая проба» Б. Бурдона (буквенный вариант), «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянский текст» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова.

Диагностику мы начали с методики «Корректирующая проба». Данная работа позволила выявить уровень сформированности умения контролировать свою деятельность. Методика используется для определения объема внимания (по количеству просмотренных букв) и его концентрации (по количеству сделанных ошибок).

Результаты экспериментальной работы по методике «Корректирующая проба» Б. Бурдона представлены в таблице 4.

Таблица 4.

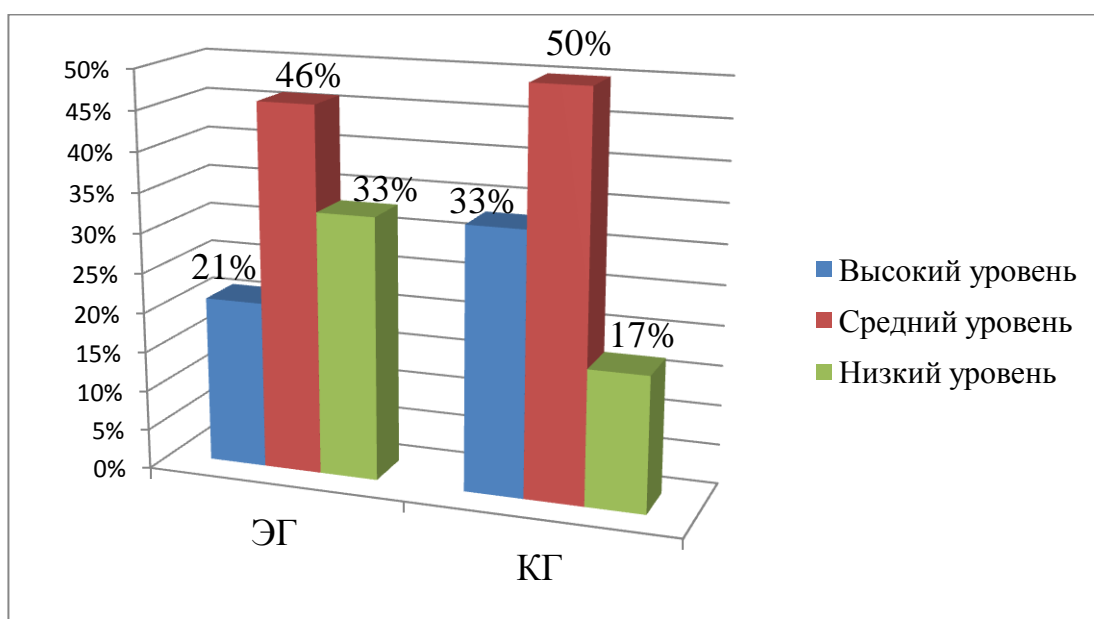
#### Результаты констатирующего этапа эксперимента по методике «Корректирующая проба» Б. Бурдона

Уровни	Высокий		Средний		Низкий	
	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%
Экспериментальная группа (ЭГ)	5	21	11	46	8	33
Контрольная группа (КГ)	8	33	12	50	4	17

Таким образом, 21% обучающихся экспериментальной группы имеют высокий уровень сформированности действия контроля. В контрольной группе обучающихся с высоким уровнем сформированности действия контроля 33%. Показатели среднего уровня в экспериментальной группе составляют 46%, в контрольной - 50%, что является примерно половиной от общего количества обучающихся в обеих группах. 33% обучающихся экспериментальной группы и 17% контрольной группы имеют показатели низкого уровня действия контроля.

Несмотря на то, что показатели групп примерно равны, контрольная группа имеет небольшой отрыв по показателям. Количество младших школьников в экспериментальной и контрольной группах с высоким уровнем сформированности действия контроля примерно равно количеству обучающихся с низким уровнем. В обеих группах преобладает количество обучающихся со средним уровнем сформированности действия контроля.

Более наглядно результаты констатирующего этапа эксперимента по методике «Корректирующая проба» Б. Бурдона представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1. Результаты констатирующего этапа эксперимента по методике «Корректирующая проба» Б. Бурдона**



С целью подтверждения результатов диагностики была проведена вторая методика «Рисование по точкам» А.Л. Венгера. Методика используется для выявления у обучающихся уровня ориентировки на заданную систему требований, способность сознательно контролировать свои действия, умение принимать и сохранять задачу воспроизведения образца, умение планировать свое действие в соответствии с особенностями образца, осуществлять контроль по результату и по процессу, оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение. Данные работ были также обработаны и сведены в таблице показателей уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников.

Результаты экспериментальной работы по методике «Рисование по точкам» А.Л. Венгера представлены в таблице 5.

Таблица 5.

**Результаты констатирующего этапа эксперимента по методике  
«Рисование по точкам» А.Л. Венгера**

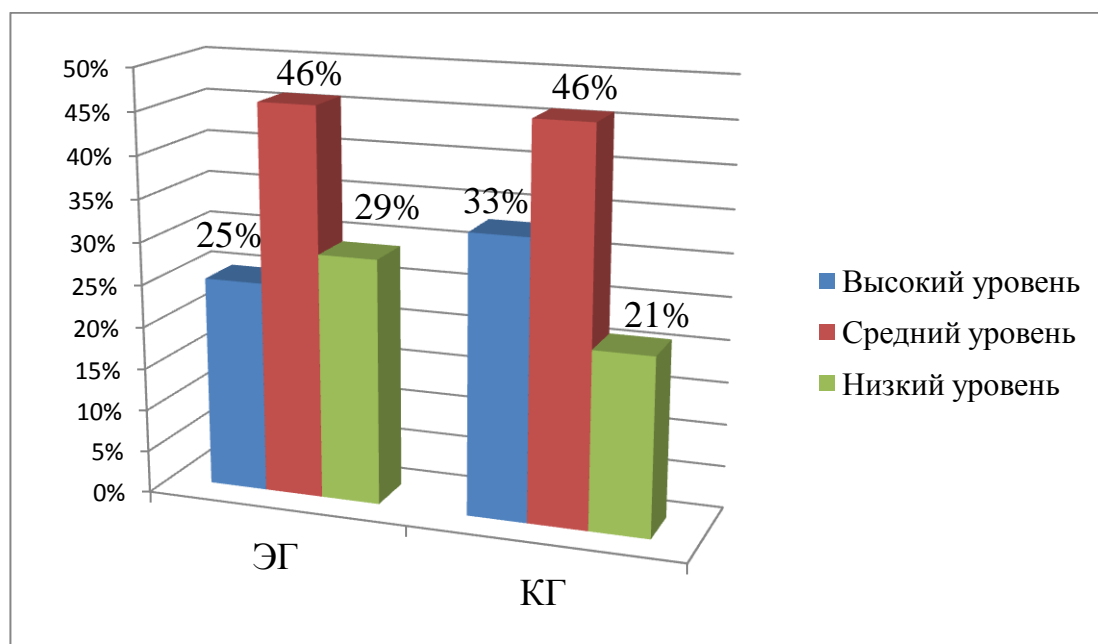
Уровни	Высокий		Средний		Низкий	
	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%
Экспериментальная группа (ЭГ)	6	25	11	46	7	29
Контрольная группа (КГ)	8	33	11	46	5	21

Таким образом, у 25% обучающихся экспериментальной группы высокий уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий. В контрольной группе обучающихся с высоким уровнем - 33%. Средний уровень в экспериментальной и контрольной группах имеет равное количественное значение и составляет 46%. У 29% младших школьников

экспериментальной группы и 21% контрольной группы показатели низкого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий.

По результатам методики «Рисование по точкам», также, как и по результатам методики «Корректирующая проба», контрольная группа имеет незначительный отрыв по показателям относительно экспериментальной группы. В экспериментальной и контрольной группах самый большой показатель имеет средний уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий. В экспериментальной группе второе место занимают показатели низкого уровня. В контрольной группе на втором месте показатели высокого уровня регуляции действий. Значительной разницы по показателям между группами не наблюдается.

Более наглядно результаты констатирующего этапа эксперимента по методике «Рисование по точкам» А.Л. Венгера представлены на рисунке 2.



**Рисунок 2. Результаты констатирующего этапа эксперимента по методике «Рисование по точкам» А.Л. Венгера**

Также с целью подтверждения результатов диагностики была проведена методика «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова. Методика используется для выявления у обучающихся уровня

сформированности следующих регулятивных умений: принимать и сохранять учебную задачу, учитывать выделенные учителем ориентиры действия, планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, осуществлять пошаговый и итоговый контроль по результату.

Результаты экспериментальной работы по методике «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова представлены в таблице 6.

Таблица 6.

**Результаты констатирующего этапа эксперимента по методике  
«Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова**

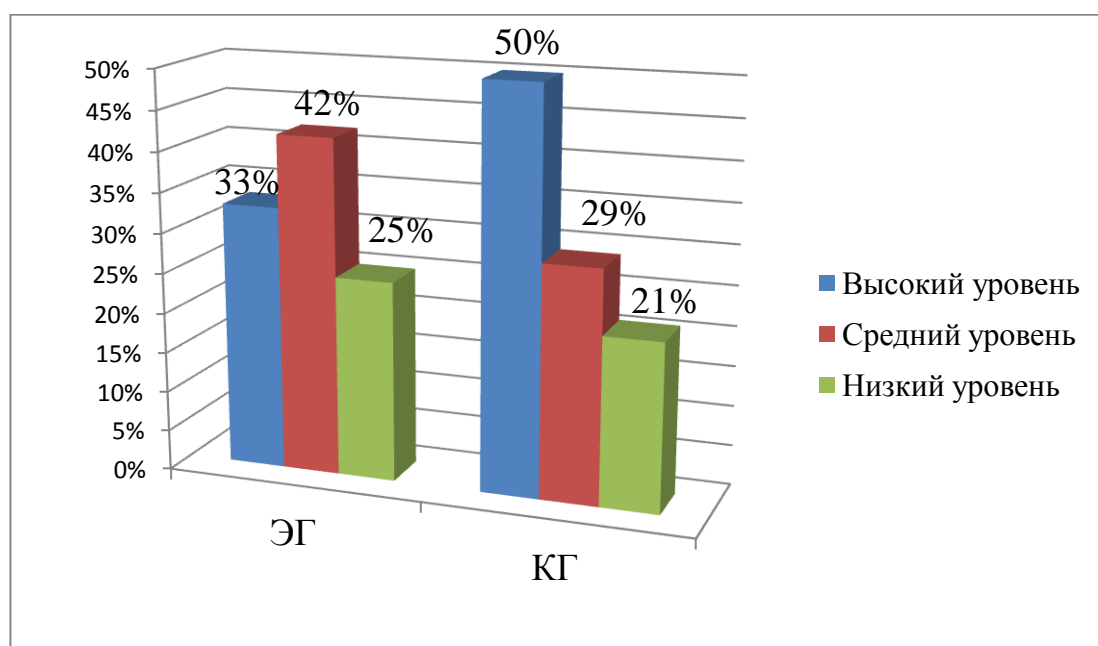
Уровни	Высокий		Средний		Низкий	
	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%
Экспериментальная группа (ЭГ)	8	33	10	42	6	25
Контрольная группа (КГ)	12	50	7	29	5	21

Таким образом, результаты исследования показывают, что 33% обучающихся экспериментальной группы имеют высокий уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий. В контрольной группе обучающихся с высоким уровнем - 50%. Показатели среднего уровня в экспериментальной группе составляют 42%, в контрольной - 29% обучающихся. 25% младших школьников экспериментальной группы и 21% контрольной группы имеют показатели низкого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий.

По результатам методики «Островитянское письмо» мы видим, что контрольная группа имеет небольшой отрыв по показателям относительно

экспериментальной группы. Большинство обучающихся контрольной группы имеют высокий уровень, в экспериментальной группе лидирует средний показатель уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий. Значительной разницы по показателям между группами не наблюдается.

Более наглядно результаты констатирующего этапа эксперимента по методике «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова представлены на рисунке 3.



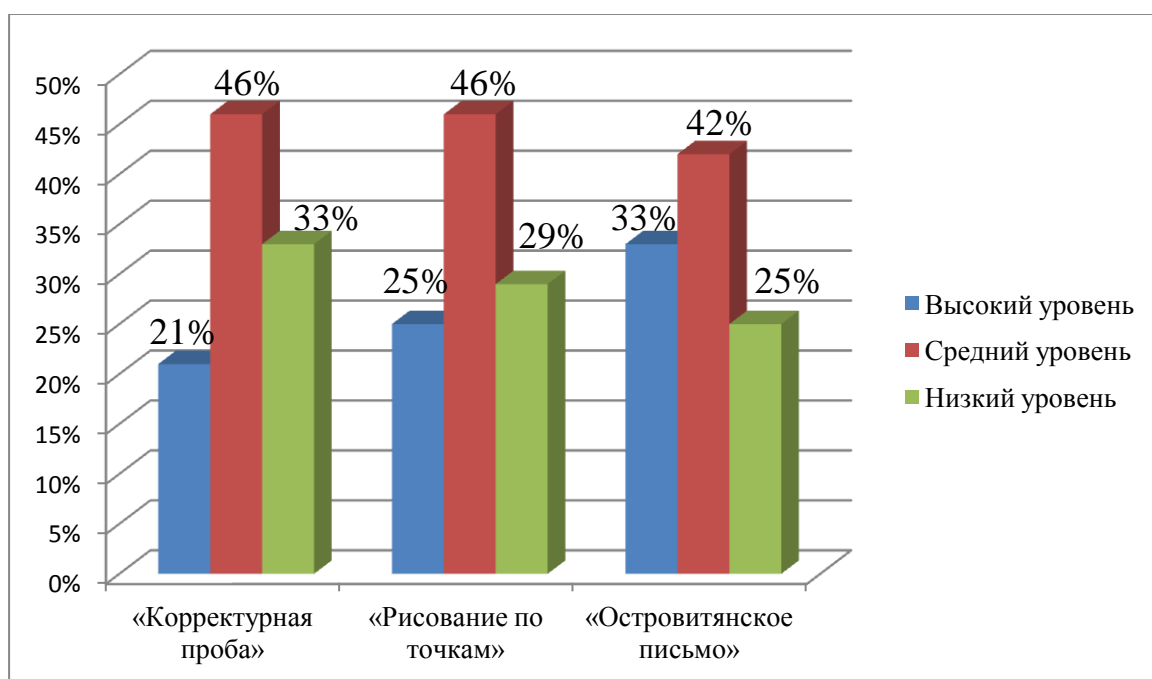
**Рисунок 3. Результаты констатирующего этапа эксперимента по методике «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова**

Для того, чтобы сделать вывод по результатам констатирующего этапа экспериментальной работы, мы объединили результаты методик «Корректирующая проба» Б. Бурдона, «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова в сводную таблицу результатов констатирующего этапа контрольной и экспериментальной групп (таблица 7).

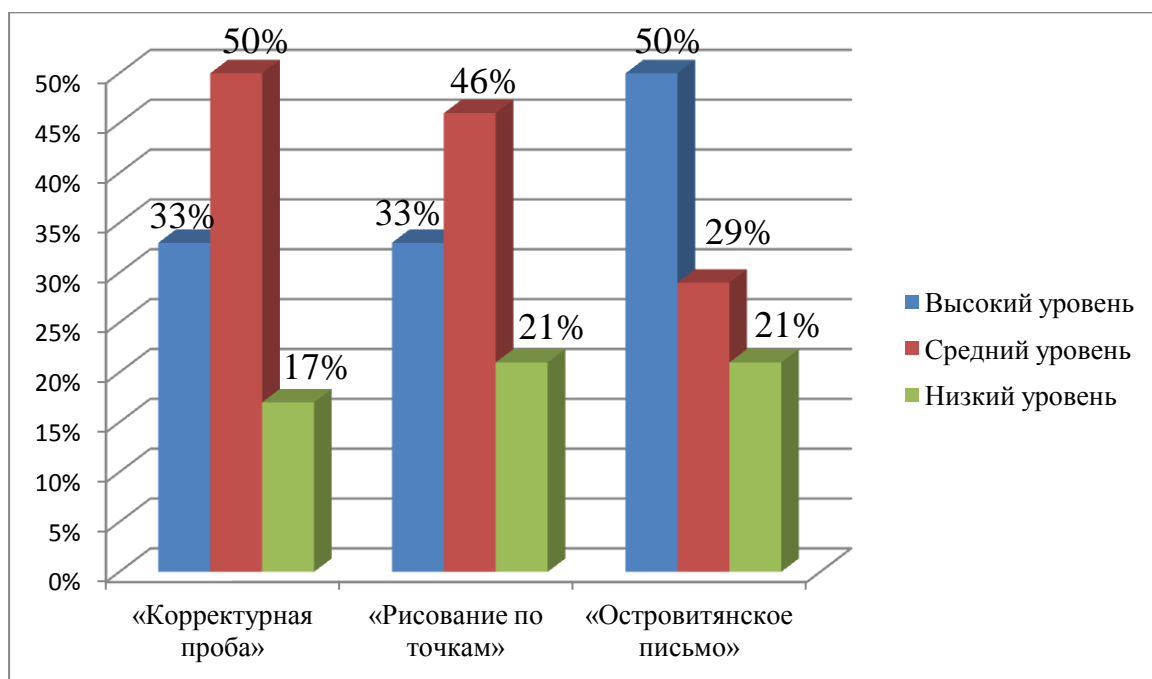
**Результаты констатирующего этапа эксперимента по методикам  
«Корректирующая проба» Б. Бурдона, «Рисование по точкам» А. Л. Венгера,  
«Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова**

Группа	«Корректирующая проба»			«Рисование по точкам»			«Островитянское письмо»		
	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н
ЭГ	21%	46%	33%	25%	46%	29%	33%	42%	25%
КГ	33%	50%	17%	33%	46%	21%	50%	29%	21%

Наглядно результаты констатирующего этапа эксперимента представлены на рисунках 4 и 5.



**Рисунок 4. Результаты экспериментальной группы констатирующего этапа эксперимента по методикам «Корректирующая проба» Б. Бурдона, «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова**



**Рисунок 5. Результаты контрольной группы констатирующего этапа эксперимента по методикам «Корректорная проба» Б. Бурдона, «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова**

Проанализировав данные, полученные в ходе констатирующего этапа экспериментальной работы, мы сделали вывод об уровне сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников. В экспериментальной группе показатели высокого уровня варьируются от 21% до 33%. В контрольной группе показатели высокого уровня составляют 33-50%. Показатели среднего уровня сформированности регуляции действий в экспериментальной группе варьируются от 42% до 46%. В контрольной группе показатели среднего уровня варьируются от 29% до 50%. Показатели низкого уровня в экспериментальной группе составляют 25-30%. В контрольной группе показатели низкого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся составил 17-21%.

Таким образом, показатели контрольной группы незначительно выше показателей экспериментальной группы. Количество обучающихся с высоким уровнем практически равно количеству обучающихся с низким

уровнем. Большинство обучающихся имеют средний уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий.

Для доказательства достоверности полученных результатов в ходе формирующего эксперимента нами был применен непараметрический метод математической статистики в педагогических исследованиях, который называется критерием 2 (Chi-квадрат).

Таблица 8.

**Таблица критических значений распределения Хи квадрат уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий на констатирующем этапе контрольной и экспериментальной групп по результатам методики Б. Бурдона «Корректирующая проба»**

Факторный признак	Результативный признак		Сумма
	<i>ЭГ</i>	<i>КГ</i>	
<i>Высокий уровень</i>	5	8	<b>13</b>
<i>Средний уровень</i>	11	12	<b>23</b>
<i>Низкий уровень</i>	8	4	<b>12</b>
<b>Всего</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>48</b>

Число степеней свободы равно 2. Значение критерия  $\chi^2$  составляет 2.069. Критическое значение  $\chi^2$  при уровне значимости  $p < 0.05$  составляет 5.991. Связь между факторным и результативным признаками статистически не значима, уровень значимости  $p > 0.05$ . Уровень значимости  $p = 0.356$ . Следовательно, между экспериментальной и контрольной группами нет существенного различия.

**Таблица критических значений распределения Хи квадрат  
уровня сформированности регулятивных универсальных учебных  
действий на констатирующем этапе контрольной и  
экспериментальной групп по результатам методики А.Л. Венгера  
«Рисование по точкам»**

Факторный признак	Результативный признак		Сумма
	<i>ЭГ</i>	<i>КГ</i>	
<i>Высокий уровень</i>	6	8	<b>14</b>
<i>Средний уровень</i>	11	11	<b>22</b>
<i>Низкий уровень</i>	7	5	<b>12</b>
<b>Всего</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>48</b>

Число степеней свободы равно 2. Значение критерия  $\chi^2$  составляет 0.619. Критическое значение  $\chi^2$  при уровне значимости  $p < 0.05$  составляет 5.991. Связь между факторным и результативным признаками статистически не значима, уровень значимости  $p > 0.05$ . Уровень значимости  $p = 0.734$ . Следовательно, между экспериментальной и контрольной группами также нет существенного различия.

**Таблица критических значений распределения Хи квадрат  
уровня сформированности регулятивных универсальных учебных  
действий на констатирующем этапе контрольной и  
экспериментальной групп по результатам методики Д.Б. Эльконина и  
А.Б. Воронцова «Островитянское письмо»**



Факторный признак	Результативный признак		Сумма
	ЭГ	КГ	
<i>Высокий уровень</i>	8	12	<b>20</b>
<i>Средний уровень</i>	10	7	<b>17</b>
<i>Низкий уровень</i>	6	5	<b>11</b>
<b>Всего</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>48</b>

Число степеней свободы равно 2. Значение критерия  $\chi^2$  составляет 1.420. Критическое значение  $\chi^2$  при уровне значимости  $p < 0.05$  составляет 5.991. Связь между факторным и результативным признаками статистически не значима, уровень значимости  $p > 0.05$ . Уровень значимости  $p = 0.492$ . Следовательно, между экспериментальной и контрольной группами также нет существенного различия.

Используя данный метод, мы проанализировали связь между экспериментальной и контрольной группами на констатирующем этапе по остальным шкалам. Полученные результаты свидетельствуют о том, что существенных различий между данными группами нет.

Таким образом, работу по формированию регулятивных универсальных учебных действий необходимо проводить, так как у большинства обучающихся наблюдается средний уровень регуляции действий. При разработке программы внеурочной деятельности, направленной на формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников, следует учитывать полученные результаты.

### 3.2. Анализ результатов контрольного этапа экспериментальной работы

После внедрения в образовательный процесс нашей программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике «Занимательная робототехника», направленной на формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников, мы провели контрольный срез с помощью следующих методик: «Корректирующая проба» Б. Бурдона, «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова.

Результаты экспериментальной работы по методике «Корректирующая проба» Б. Бурдона представлены в таблице 11.

Таблица 11.

#### Результаты контрольного этапа эксперимента по методике «Корректирующая проба» Б. Бурдона

Уровни	Высокий		Средний		Низкий	
	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%
Экспериментальная группа (ЭГ)	13	54	9	38	2	8
Контрольная группа (КГ)	14	58	7	29	3	13

Таким образом, количество обучающихся экспериментальной группы с высоким уровнем сформированности действия контроля повысилось на 8 человек и стало составлять 54%. В то время, как в контрольной группе к обучающимся с высоким уровнем сформированности действия контроля прибавилось 6 человек и общее количество стало составлять 58%.

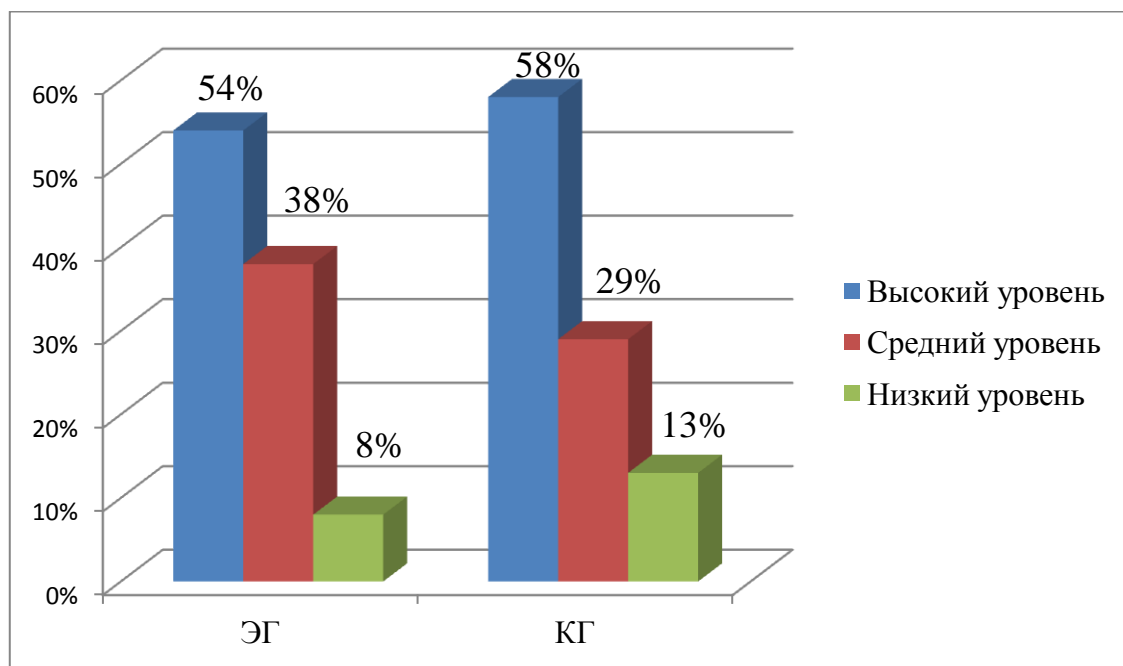
Количество обучающихся экспериментальной группы со средним уровнем действия контроля снизилось на 2 человека и составило 38%. В контрольной группе количество обучающихся со средним уровнем уменьшилось на 5 человек и общее количество стало составлять 29%.

Показатели низкого уровня действия контроля у обучающихся в экспериментальной группе снизились на 6 человек и составили 8%. В контрольной группе показатели низкого уровня уменьшились на 1 человека, составляя при этом 13%.

Таким образом, в экспериментальной и контрольной группах наибольшее значение имеют показатели высокого уровня сформированности умения контролировать свою деятельность. На втором месте в обеих группах показатели среднего уровня. Показатели низкого уровня действия контроля в экспериментальной группе сократились в четыре раза.

Несмотря на то, что показатели групп были изначально примерно равны, показатели экспериментальной группы имели большую динамику, чем показатели контрольной группы. В обеих группах преобладает количество обучающихся с высоким и средним уровнями умения контролировать свою деятельность.

Более наглядно результаты констатирующего и контрольного этапов эксперимента по методике «Корректирующая проба» Б. Бурдона представлены на рисунке 5.



**Рисунок 5. Результаты контрольного этапа эксперимента по методике «Корректирующая проба» Б. Бурдона**

С целью подтверждения результатов диагностики была проведена вторая методика «Рисование по точкам» А.Л. Венгера. Результаты экспериментальной работы по методике представлены в таблице 12.

Таблица 12.

**Результаты контрольного этапа эксперимента по методике  
«Рисование по точкам» А.Л. Венгера**

Уровни	Высокий		Средний		Низкий	
	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%
Экспериментальная группа (ЭГ)	12	50	11	46	1	4
Контрольная группа (КГ)	14	58	9	37	1	4

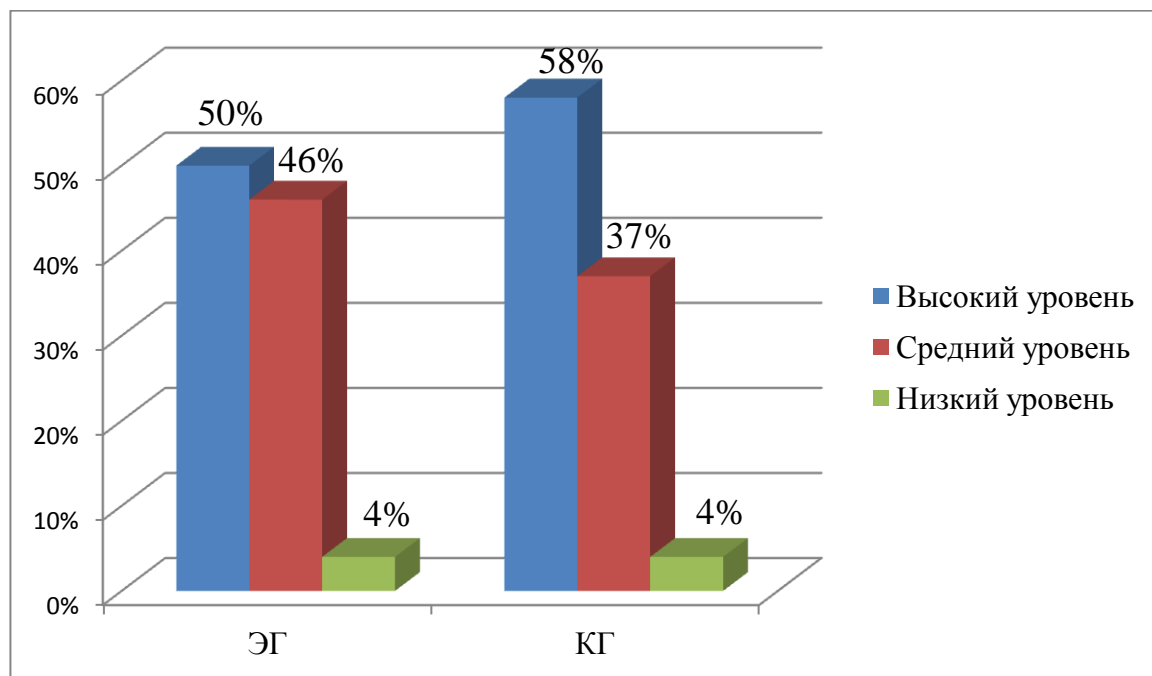
Таким образом, количество обучающихся экспериментальной группы с высоким уровнем сформированности регулятивных универсальных учебных действий увеличилось на 6 человек и составило 50%. В контрольной группе к обучающимся с высоким уровнем также прибавилось 6 человек и общее количество стало составлять 58%.

Количество обучающихся экспериментальной группы со средним уровнем не изменилось и составляет 46%. В контрольной группе обучающихся со средним уровнем стало меньше на 2 человека и общее количество стало составлять 37%.

Показатели низкого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий обучающихся в экспериментальной группе уменьшились на 6 человек и составили 4%. Показатели контрольной группы понизились на 4 человека и составляют также 4%. Показатели низкого уровня в обеих группах сравнялись.

По результатам методики «Рисование по точкам», также, как и по результатам методики «Корректирующая проба», мы видим, что контрольная группа имеет небольшой отрыв по показателям относительно экспериментальной группы. Несмотря на это, показатели экспериментальной группы имели большую динамику, чем показатели контрольной группы. Большинство обучающихся контрольной группы имеют высокий уровень. В экспериментальной группе показатели высокого и среднего уровней сформированности действия контроля имеют практически равное количественное значение. Показатели низкого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий в обеих группах значительно меньше показателей высокого и среднего уровней и имеют равное количественное значение.

Более наглядно результаты констатирующего и контрольного этапа эксперимента по методике «Рисование по точкам» А.Л. Венгера представлены на рисунке 6.



**Рисунок 6. Результаты контрольного этапа эксперимента по методике «Рисование по точкам» А.Л. Венгера**

Также с целью подтверждения результатов диагностики была проведена методика «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова. Результаты экспериментальной работы по методике представлены в таблице 13.

Таблица 13.

**Результаты контрольного этапа эксперимента по методике  
«Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова**

Уровни	Высокий		Средний		Низкий	
	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%	Кол. чел.	%
Экспериментальная группа (ЭГ)	12	50	9	38	3	12
Контрольная группа (КГ)	13	54	9	38	2	8

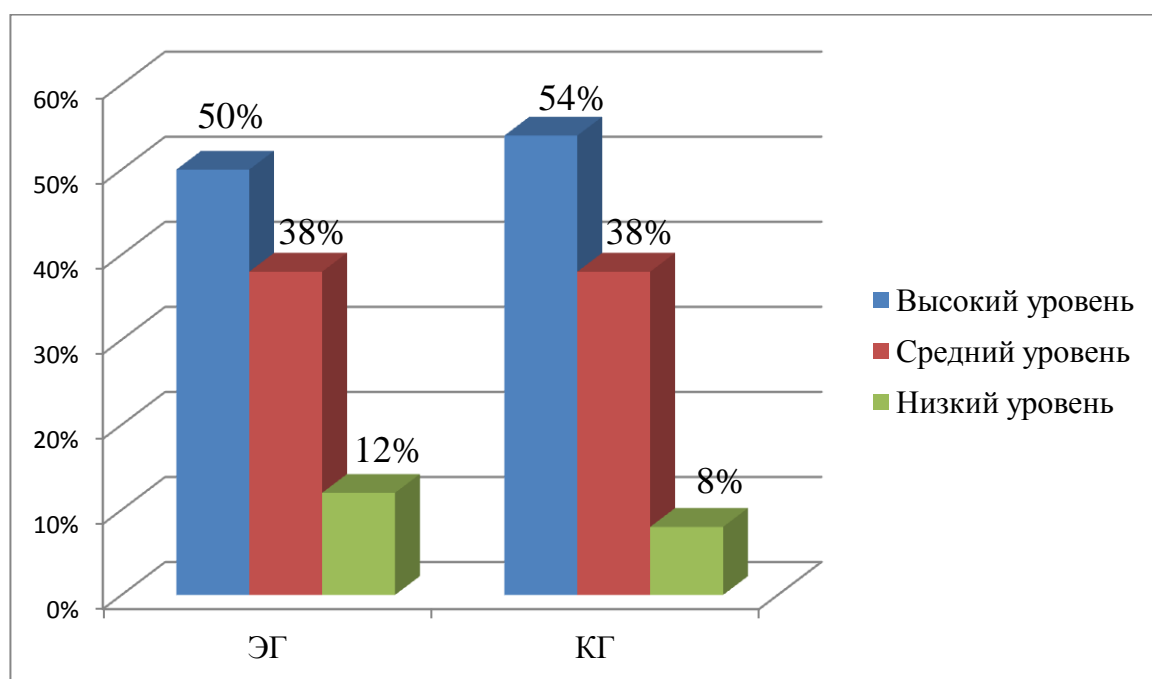
Таким образом, результаты исследования показывают, что количество обучающихся экспериментальной группы с высоким уровнем сформированности регулятивных универсальных учебных действий повысилось на 4 человека и стало составлять 50%. В контрольной группе к обучающимся с высоким уровнем регуляции действий прибавился 1 человек и общее количество стало составлять 54%.

Количество обучающихся экспериментальной группы со средним уровнем уменьшилось на 1 человека и составило 38%. В контрольной группе к обучающимся со средним уровнем добавилось 2 человека и общее количество стало составлять 38%. Показатели среднего уровня в обеих группах сравнялись.

Показатели низкого уровня у обучающихся в экспериментальной группе снизились на 3 человека и составили 12%. В контрольной группе показатели низкого уровня уменьшились также на 3 человека, составляя при этом 8%.

По результатам методики «Островитянское письмо» мы видим, что контрольная группа имеет небольшой отрыв по показателям относительно экспериментальной группы. Большинство обучающихся экспериментальной и контрольной группы имеют высокий уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий. Значительной разницы по показателям между группами не наблюдается.

Более наглядно результаты констатирующего и контрольного этапа эксперимента по методике «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова представлены на рисунке 7.



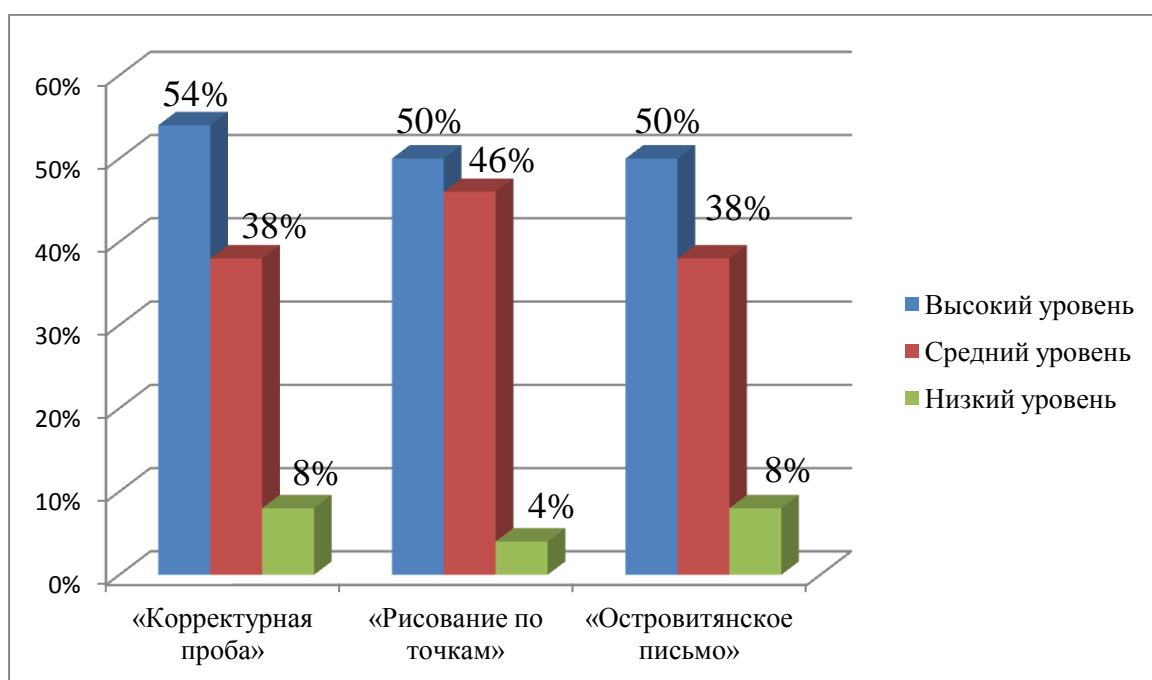
**Рисунок 7. Результаты и контрольного этапа эксперимента по методике «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова**

Для того, чтобы сделать вывод по результатам контрольного этапа экспериментальной работы, мы также объединили результаты методик «Корректирующая проба» Б. Бурдона, «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова в сводную таблицу результатов контрольного этапа контрольной и экспериментальной групп (таблица 14).

**Результаты контрольного этапа эксперимента по методикам  
«Корректурная проба» Б. Бурдона, «Рисование по точкам» А.Л. Венгера,  
«Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова**

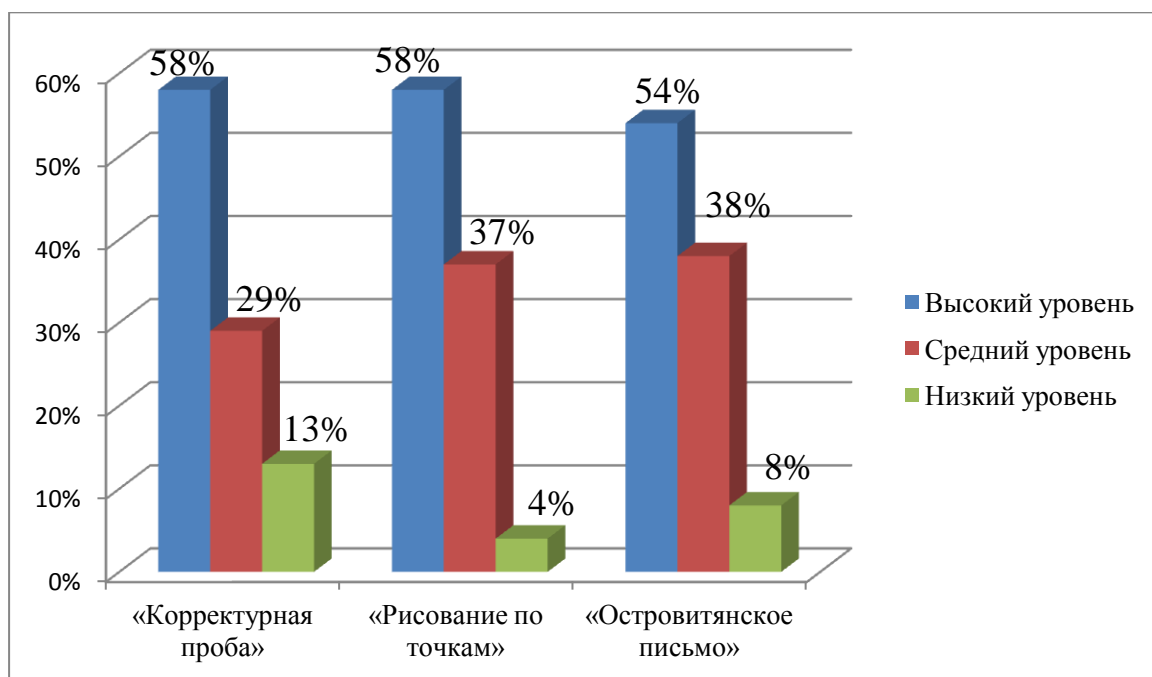
Группа	«Корректурная проба»			«Рисование по точкам»			«Островитянское письмо»		
	В	С	Н	В	С	Н	В	С	Н
ЭГ	54%	38%	8%	50%	46%	4%	50%	38%	12%
КГ	58%	29%	13%	58%	37%	4%	54%	38%	8%

Наглядно результаты контрольного этапа эксперимента представлены на рисунках 8 и 9.



**Рисунок 8. Результаты экспериментальной группы контрольного этапа эксперимента по методикам «Корректурная проба» Б. Бурдона, «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова**





**Рисунок 9. Результаты контрольной группы контрольного этапа эксперимента по методикам «Корректирующая проба» Б. Бурдона, «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова**

Проанализировав данные, полученные в ходе контрольного этапа экспериментальной работы, мы сделали вывод о том, что после внедрения программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике «Занимательная робототехника» в экспериментальную группу показатели высокого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся увеличились в два раза составляют от 50% до 54%. Показатели среднего уровня варьируются от 38% до 46%. Показатели низкого уровня сформированности регуляции действий составляют 4-8%.

После внедрения элементов программы в контрольную группу показатели высокого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся составляют 54-58%. Показатели среднего уровня варьируются от 29% до 38%. Показатели низкого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных

действий у обучающихся составил 4-13%. Показатели обеих групп примерно сравнялись.

Таким образом, в экспериментальной группе высокий уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий увеличился в среднем на 6 человек, что составляет 25%. Показатели среднего уровня уменьшились в среднем на 1 человека, что составляет 4%. Показатели низкого уровня регуляции действий в экспериментальной группе уменьшились в среднем на 5 человек, что составляет 21%. Наибольшее количественное значение имеют показатели высокого и среднего уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся.

В контрольной группе показатели высокого уровня регуляции действий увеличилось в среднем на 4 человека, что составляет 17%. Средний уровень уменьшился в среднем на 1 человека, что составляет 4%. Показатели низкого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий в контрольной группе уменьшился в среднем на 3 человека, что составляет 12%. Наибольшее количественное значение также имеют показатели высокого и среднего уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся.

Для доказательства достоверности полученных результатов мы также применили непараметрический метод математической статистики в педагогических исследованиях, который называется критерием  $\chi^2$  (Хи-квадрат).

Таблица 15.

**Результаты значений распределения Хи квадрат уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий обучающихся экспериментальной группы на контрольном этапе**

Факторный признак	Результативный признак		Сумма
	<i>Констатирующий этап</i>	<i>Контрольный этап</i>	
<i>Высокий уровень</i>	6	12	<b>18</b>
<i>Средний уровень</i>	11	11	<b>22</b>
<i>Низкий уровень</i>	7	1	<b>8</b>
<b>Всего</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>48</b>

Рассматривая динамику показателей уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников на констатирующем и контрольном этапах исследования в экспериментальном классе, можно заметить снижение показателей низкого уровня в четыре раза, снижение показателей среднего уровня и повышение показателей высокого уровня регуляции действий практически в три раза. Значение критерия  $\chi^2$  составляет 6.500. Критическое значение  $\chi^2$  при уровне значимости  $p=0.05$  составляет 5.991. Связь между факторным и результативным признаками статистически значима при уровне значимости  $p<0.05$ . Уровень значимости  $p=0.039$ .

Таблица 16.

**Результаты значений распределения Хи квадрат уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий обучающихся контрольной группы на контрольном этапе**

Факторный признак	Результативный признак		Сумма
	<i>Констатирующий этап</i>	<i>Контрольный этап</i>	
<i>Высокий уровень</i>	8	14	<b>22</b>
<i>Средний уровень</i>	11	9	<b>20</b>
<i>Низкий уровень</i>	5	1	<b>6</b>
<b>Всего</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>48</b>

Рассматривая динамику показателей уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников на констатирующем и контрольном этапах исследования в контрольном классе, можно заметить снижение показателей низкого уровня практически в два раза, снижение показателей среднего уровня и повышение показателей высокого уровня регуляции действий практически в три раза. Значение критерия  $\chi^2$  составляет 4.503. Критическое значение  $\chi^2$  при уровне значимости  $p < 0.05$  составляет 5.991. Связь между факторным и результативным признаками статистически не значима при уровне значимости  $p > 0.05$ . Уровень значимости  $p = 0.106$ .

Таким образом, исследование показало, что после внедрения программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике «Занимательная робототехника» в экспериментальную группу показатели высокого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся увеличились на 25%. Показатели

среднего уровня уменьшились в среднем на 4%. Показатели низкого уровня регуляции действий в экспериментальной группе уменьшились на 21%. После внедрения элементов программы в контрольную группу показатели высокого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся увеличились на 17%. Показатели среднего уровня у обучающихся уменьшились на 4%. Показатели низкого уровня регуляции действий в контрольной группе уменьшились на 12%. Показатели обеих групп примерно сравнялись. Наибольшее количественное значение в экспериментальной и контрольной группах имеют показатели высокого и среднего уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий.

### **Выводы по главе 3**

Для оценки уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников была проведена диагностика с использованием трех методик: «Корректирующая проба» Б. Бурдона (буквенный вариант), «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова.

По итогам анализа констатирующего этапа исследования, мы сделали вывод об уровне сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников. Показатели высокого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий в экспериментальной группе варьируется от 19% до 37%. В контрольной группе показатели высокого уровня составляют 29-54%. Показатели среднего уровня в экспериментальной группе варьируется от 42% до 54%, в контрольной группе от 29% до 52%. В экспериментальной группе показатели низкого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий варьируется от 9% до 35%, в контрольной группе показатели равны 4-21%. Показатели контрольной группы немного выше показателей экспериментальной группы.

На констатирующем этапе эксперимента количество обучающихся с высоким уровнем значительно больше, чем обучающихся с низким уровнем. Большинство обучающихся имеют средний уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий. Достоверность полученных результатов подтверждена с помощью методов математической статистики в педагогических исследованиях Хи-квадрат.

После внедрения программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике «Занимательная робототехника» в экспериментальную группу показатели высокого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся увеличились на 17%. Показатели среднего уровня уменьшились в среднем на 5%. Показатели низкого уровня регуляции действий в экспериментальной группе уменьшились в два раза, что составляет 12% от общего количества обучающихся. После внедрения элементов программы в контрольную группу показатели высокого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся увеличились на 6%. Показатели среднего уровня у обучающихся повысились на 1%. Показатели низкого уровня регуляции действий в контрольной группе уменьшились на 7%. Показатели обеих групп примерно сравнялись. В экспериментальной группе динамика изменения показателей сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся в два раза больше, чем в контрольной группе. По итогу эксперимента в обеих группах лидирующие позиции занимают показатели высокого и среднего уровней регуляции действий.

Отмечена положительная динамика изменения уровней сформированности регулятивных универсальных учебных действий в экспериментальной и контрольной группах, которая также подтверждена использованием метода математической статистики Хи-квадрат.

### Заключение

Современная цивилизация навязывает человеку совершенно новый уровень технологической компетентности. Взаимодействие с усложняющимися технологическими средствами требует понимания инженерных основ современного мира, которое могло бы формироваться в процессе обучения. Федеральный государственный образовательный стандарт ставит на первый план формирование у обучающихся универсальных учебных действий, которые определяются как способность ученика к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового опыта.

В нашем исследовании мы остановились на регулятивных универсальных учебных действиях. Именно этот вид универсальных учебных действий является управленческим и лежит в основе формирования умений самоорганизации учебной деятельности у младших школьников, а значит и в основе успешности всего обучения в начальной школе. Благодаря формированию и развитию регулятивных компонентов обучающихся, происходит комплексное усвоение знаний и умений в процессе учебной деятельности детей. Для выявления уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий были выбраны действия планирования, контроля, оценки и коррекции.

В современной начальной школе большой потенциал имеет образовательная робототехника. Она представляет собой цикл мероприятий, в котором программирование и конструирование, объединяясь, позволяют формировать навыки технического творчества, мотивируют школьников на изучение точных наук и обеспечивают их раннюю профессиональную подготовку. Она направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди обучающихся. В нашей работе рассматривается работа с конструктором LEGO Education WeDo, предназначенным для детей младшего школьного возраста.

Образовательная робототехника является одним из инструментов формирования регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников. Обучающиеся формируют свои знания благодаря процессу моделирования значимых для них проектов и воплощению их собственных идей, используя самостоятельно разработанные алгоритмы. Они получают возможность получить новые знания и опыт благодаря столкновению с когнитивными конфликтами через сравнение условий и результатов в процессе программирования и тестирования модели, благодаря отражению и воспроизведению их собственных знаний, обсуждению их наблюдений, благодаря беседам, основанным на совместной работе, обсуждениям, аргументациям. Работа с конструктором способствует развитию регуляционных действий, поскольку в процессе занятий ученик ставит цели, планирует свою работу, прогнозирует результат, контролирует процесс сборки и вносит коррективы по необходимости, оценивает свою работу.

Нами была проведена экспериментальная работа в период с 2017-2018 гг. на базе МБОУ «НОШ города Челябинска». Целью экспериментальной работы являлось выявление уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников для разработки и проверки результативности программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике.

В эксперименте приняли участие две группы обучающихся в количестве в количестве 51 испытуемых в возрасте от 7 до 9 лет и 3 учителя. Уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий выявлялся с помощью методик «Корректирующая проба» Б. Бурдона (буквенный вариант), «Рисование по точкам» А.Л. Венгера, «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б. Воронцова.

По итогам анализа констатирующего этапа исследования, мы сделали вывод об уровне сформированности регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников. На констатирующем этапе



эксперимента показатели контрольной группы незначительно выше показателей экспериментальной группы. Количество обучающихся с высоким уровнем практически равно количеству обучающихся с низким уровнем. Большинство обучающихся имеют средний уровень сформированности регулятивных универсальных учебных действий. Достоверность полученных результатов подтверждена с помощью методов математической статистики в педагогических исследованиях Хи-квадрат.

Проанализировав данные, полученные в ходе контрольного этапа экспериментальной работы, мы сделали вывод о том, что после внедрения программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике «Занимательная робототехника» в экспериментальную группу показатели высокого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий увеличились в среднем на 6 человек, что составляет 25%. Показатели среднего уровня уменьшились в среднем на 1 человека, что составляет 4%. Показатели низкого уровня регуляции действий в экспериментальной группе уменьшились в среднем на 5 человек, что составляет 21%. Наибольшее количественное значение имеют показатели высокого и среднего уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся.

После внедрения элементов программы в контрольную группу показатели высокого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся увеличились в среднем на 4 человека, что составляет 17%. Показатели среднего уровня уменьшился в среднем на 1 человека, что составляет 4%. Показатели низкого уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся уменьшился в среднем на 3 человека, что составляет 12%. Показатели обеих групп примерно сравнялись. Наибольшее количественное значение также имеют показатели высокого и среднего уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся.

Отмечена положительная динамика изменения уровней сформированности регулятивных универсальных учебных действий в экспериментальной и контрольной группах, которая также подтверждена использованием метода математической статистики Хи-квадрат.

Нами была разработана программа внеурочной деятельности по образовательной робототехнике «Занимательная робототехника», которая направлена на формирование регулятивных универсальных учебных действий у младших школьников в комплекте с рабочей тетрадью. Целью программы является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, развитие научно-технического и творческого потенциала личности обучающегося, формирование ранней профориентации.

Занятия включают упражнения на формирование регулятивного действия планирования и прогнозирования своей деятельности, оценки проделанной работы, делается акцент на контроль своих действий при сборке модели и внесении корректив при обнаружении ошибки. Программа рассчитана на 54 часа, 2 часа в неделю для проведения занятий в рамках внеурочной деятельности в 1-2 классах.

Программа содержит 27 занятий. Каждое занятие включает упражнения на формирование регулятивного действия планирования и оценки проделанной работы. Делается акцент на контроль своих действий при сборке модели и внесении корректив при обнаружении ошибки.

Программа была реализована в МБОУ «НОШ города Челябинска». В экспериментальной группе проводились занятия с использованием упражнений на формирование регулятивных учебных действий. В контрольной группе проводились занятия, на которых была запланирована работа с базовыми моделями конструктора. Также нами разработана к программе рабочая тетрадь, направленная на формирование регулятивных универсальных учебных действий.

Таким образом, цель исследования достигнута, задачи выполнены, гипотеза подтвердилась. Продолжение нашей работы мы видим в разработке программы внеурочной деятельности по образовательной робототехнике для 3-4 классов.

## Список литературы

1. Агафонова, А. А. Сущность регулятивных универсальных учебных действий [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.scienceforum.ru/2017/pdf/31707.pdf> (дата обращения: 23.10.2017)
2. Ануфриев, А.Ф, Костромина С.Н. Как преодолеть трудности обучении детей. Психодиагностические таблицы. Психодиагностические методики. Коррекционные упражнения. М.: Издательство «Ось-89», 2009. – 272 с.
3. Асмолов, А. Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / А .Г .Асмолов [и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2008. – 151 с.
4. Бабина, С. Н. Формирование инженерной и технологической культуры учащихся [Текст]: монография / С. Н. Бабина. – Челябинск: Челяб. госуд. пед. университет, 2014. - 88 с.
5. Базовый набор LEGO EDUCATION WEDO (9580) Перворобот [Электронный ресурс]. – URL: <http://robo.club/product/bazovii-nabor-lego-education-wedo-9580-pervorobot.html> (дата обращения: 4.11.2017).
6. Батыршина, А. Р. Историческая представленность категорий «воля» и «волевая регуляция» в отечественных учебниках психологии. Вопрос о признании категории «воли» как одной из основных психологических понятий / А. Р. Батыршина, В. А. Мазилков // Ярославский педагогический вестник –2014 – № 4. – 219 - 222 с.
7. Битянова, М. Р. Мониторинг метапредметных универсальных учебных действий [Текст]: метод. рек. к рабочей тетради «Учимся учиться и действовать» / М. Р. Битянова и др. – Самара: Учебная литература, 2013. - 96 с.
8. Большая советская энциклопедия: в 30 т. / Гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Сов. энцикл., 1969 – 1978.

9. Брославская, Т. Л. Формирование и развитие регулятивных УУД у обучающихся на уроках русского языка // Молодой ученый. — 2015. — №13. — С. 605-608. — URL: <https://moluch.ru/archive/93/20554/> (дата обращения: 19.11.2017).

10. Власова, О. С. ЛЕГО-конструирование и образовательная робототехника в урочной и внеурочной деятельности: сборник учебно-методических материалов / Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Лицей № 142 г. Челябинска"; [сост.: С.С. Сергеева, О.С. Власова, О.В. Пискунова] .— Челябинск: Цицеро, 2016 .— 156 с.

11. Внеурочная деятельность по ФГОС в начальной школе [Электронный ресурс]. – URL: [http://ciur.ru/izh/kg\\_izh/doclib38.pdf](http://ciur.ru/izh/kg_izh/doclib38.pdf) (дата обращения: 14.10.2017).

12. Воровщиков, С. Г. Универсальные учебные действия: внутришкольная система формирования и развития / С.Г. Воровщиков и др. – М.: УЦ «Перспектива», 2014. – 240 с.

13. Выготский, Л.С. Собр. соч. / Л.С. Выготский. – М., 1984. – Т. 4. - 336 с.

14. Гайнуллина, Р. А. Формирование универсальных учебных действий и компетенций как условие достижения стандартов в образовательном процессе [Электронный ресурс]. - URL: <http://xn--ilabbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/599535/> (дата обращения: 15.10.2017)

15. Гариева, Г. Ф. Легоконструирование как средство развития пространственного мышления детей дошкольного возраста [Электронный ресурс]. – URL: <https://infourok.ru/doklad-na-temu-legokonstruirovanie-kak-sredstvo-razvitiya-prostranstvennogo-mishleniya-detey-doshkolnogo-vozrasta-1237115.html> (дата обращения: 4.11.2017).

16. Гатаулина, О. И. Внеурочная деятельность младших школьников: учеб.-метод. пособие для слушателей курсов повышения квалификации работников образования / О. И. Гатаулина и др.; М-во образования и науки Челяб. обл., Челяб. ин-т переподгот. и повышения квалификации работников образования. — Челябинск: Цицеро, 2010. — 138 с.

17. Гирченко, Н. А. Метод проектов как средство формирования регулятивных универсальных учебных действий [Электронный ресурс]. — URL: <http://ouprist.tav.obr55.ru/files/2014/11.pdf> (дата обращения: 20.11.2017).

18. Головкина, Т. В. Формирование регулятивных универсальных учебных действий на уроках в начальной школе [Электронный ресурс]. — URL: <https://infourok.ru/obobschenie-opita-po-teme-formirovanie-regulyativnih-uud-na-urokah-v-nachalnoy-shkole-1388660.html> (дата обращения: 6.11.2017).

19. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. — М.: Просвещение, 2014. — 163 с.

20. Гуткина, Н. И. Психологическая готовность к школе [Текст]: учеб. пособие / Н. И. Гуткина. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Академический Проект, 2000. — 184 с.

21. Давыдов, В. В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В.В. Давыдов. — М.: Педагогика, 1986. — 240 с.

22. Дмитриева, О. А. Образовательная робототехника: лекции / О. А. Дмитриева. — Челябинск: Челяб. госуд. пед. университет, 2014. — 63 с.

23. Дубровина, И.В. Психология: Учебник для студ. сред. пед. учеб. заведений / И.В. Дубровина, Е.Е. Данилова, А.М. Прихожан. — М.: Изд-во АСАДЕМА, 2003. — 460 с.

24. Дураченко, О. А. Конструктор Lego Wedo (формирование универсальных учебных действий в начальной школе) [Текст]. – Учеб.-метод пособие / О. А. Дураченко и др. – Новосиб.обл., 2013.– 52 с.

25. Жукова, М. В. Роль семейного социума в формировании отклоняющегося поведения школьников [Текст] / М. В. Жукова, Е. В. Фролова, К. И. Шишкина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2015. –№9. – С. 48-53.

26. Зайцева, И. И. Формирование универсальных учебных действий как основа успешности обучения // Первое сентября. – 2010.- №4. С. 33–37.

27. Злаказов, А. С. Уроки конструирования в школе [Текст]: метод. пособие / А. С. Злаказов и др.– М.: Бином, 2011. – 120 с.

28. Информационный портал для аспирантов, молодых ученых, врачей-специалистов и организаторов, студентов, преподавателей «Медицинская статистика». - Режим доступа: <http://www.medstatistic.ru/calculators.html>

29. Информационный портал «Образовательная робототехника». - Режим доступа: <http://robot.edu54.ru/>

30. Карпутина, А. Ю. Образовательная робототехника // Современные научные исследования и инновации. – 2016. –№ 12. [Электронный ресурс]. - URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/12/74896> (дата обращения: 11.01.2018)

31. Ковалева, Г. С. Планируемые результаты начального общего образования / под ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. – М. : Просвещение, 2009. – 98 с.

32. Компетенции в образовании: опыт проектирования / Под ред. А. В. Хуторского. — М., 2007. – 118 с.

33. Комплексная образовательная программа «Внеурочная деятельность учащихся начального общего образования» [Электронный

ресурс]. – URL: <http://shkola48kem.narod.ru/nst6.htm> (дата обращения: 14.10.2017).

34. Корнелюк, Ж. С. Легоконструирование [Электронный ресурс]. – рабочая программа внеурочной деятельности для 1 класса / Ж.С. Корнелюк. – М.: 2013. – 164 с.

35. Лаптева, М. А. Программа формирования регулятивных универсальных учебных действий детей младшего школьного возраста [Электронный ресурс]. – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/psikhologiya/2015/09/03/programma-formirovaniya-regulyativnyh-universalnyh> (дата обращения: 20.11.2017).

36. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М.: Книга по требованию, 2011. – 130 с.

37. Лукьянович, А. К. Номенклатура регулятивных УУД и возрастные особенности их развития у младших школьников [Электронный ресурс] / А. К. Лукьянович – Челябинск. – URL: <http://www.jurnal.org/articles/2012/ped28.html>. (дата обращения: 21.10.2017).

38. Лукьянович, А. К. Формирование регулятивных УУД у младших школьников в рамках внеурочного курса «Образовательная робототехника» // Начальная школа плюс до и после. – 2013. – № 2. – С.61-66.

39. Любимова, Е. М. Внедрение робототехники в образование детей и молодежи [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1.; – URL: [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/117152/IFTE.2.2017\\_17\\_25.pdf?sequence=-1](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/117152/IFTE.2.2017_17_25.pdf?sequence=-1) (дата обращения: 20.11.2017)

40. Лысенко, Н. И. Регулятивные универсальные учебные действия/ Н. И. Лысенко [Электронный ресурс] – URL: <https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2017/06/21/regulyativnye-universalnye-uchebnye-deystviya> (дата обращения: 16.11.16).



41. Максаева, Ю.А. Развитие одаренности детей дошкольного возраста средствами легоконструирования [Текст] : диссертация на соиск. ученой степ. канд. пед. наук: 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (дошкольное образование) / Юлия Александровна Максаева. – Челябинск, 2014. – 184 с.

42. Методическое пособие «Сборник лучших творческих Лего-проектов «Роботы и искусство»» / – Челябинск: 2011. – 38 с.

43. Модифицированная рабочая программа «Образовательная робототехника» [Электронный ресурс]. – URL: [http://sch1393uv.mskobr.ru/files/robototehnika\\_rp.pdf](http://sch1393uv.mskobr.ru/files/robototehnika_rp.pdf) (дата обращения: 19.11.2017).

44. Мошкина, Л. В. Зачем нужна робототехника в детском саду [Электронный ресурс]. – URL: <file:///C:/Users/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8F/Downloads/%D0%97.pdf> (дата обращения: 5.11.2017).

45. Накано, Э. Введение в робототехнику: Пер. с япон. - М.: Мир, 1988. - 334 с.

46. Неткасова, И.А. Формирование универсальных учебных действий на уроках в начальной школе [Электронный ресурс]. – URL: <https://rae.ru/forum2011/137/1070> (дата обращения: 14.11.2017).

47. Никитина, Т. В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества учащихся [Текст]: учеб. пособие / Т. В. Никитина. – Челябинск: Челяб. госуд. пед. университет, 2014. – 121 с.

48. Никифорова, А. Д. Диагностика, оценка и мониторинг регулятивных универсальных учебных действий [Электронный ресурс]. – URL: <http://videouroki.net/filecom.php?fileid=98723547> (дата обращения: 20.11.2017).

49. Образовательная программа внеурочной деятельности «Основы робототехники» [Электронный ресурс]. – URL: <http://robot.edu54.ru/publications/107> (дата обращения: 20.11.2017).

50. О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ [Электронный ресурс]. – URL: [https://eduface.ru/uploads/region/consultation/consulting\\_docs/minobr\\_09-356.pdf](https://eduface.ru/uploads/region/consultation/consulting_docs/minobr_09-356.pdf) (дата обращения: 20.11.2017)

51. Овсепян, Г. Р. Деятельность учителя по формированию УУД при внедрении ФГОС НОО [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.protema.ru/didactics/learning-objectives/item/106-uud-ped-engineering-3> (дата обращения: 7.12.2017).

52. Очнева, С. Э. Легоконструирование [Электронный ресурс]: рабочая программа / С. Э. Очнева, Л. А. Гаранина. Электрон. дан. и прогр. – М.: 2013.

53. ПервоРобот LEGO WeDo [Электронный ресурс]. – Книга для учителя. – М.: The LEGO Group, 2009.

54. Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы начального общего образования: Методические рекомендации / под ред. М.И. Солодковой, Л.Н. Чипышевой. – Челябинск: ИИУМЦ «Образование», 2011. – 143 с.

55. Поломошнова, С. А. Деятельностный подход как теоретико-методологическое основание развития универсальных учебных действий // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы VIII Междунар. науч. конф. – 2016. – №5. – С. 179-181.

56. Попова, А. А. Универсальные учебные действия в начальном общем образовании [Текст]: монография / А. А. Попова, Н. Н. Титаренко, Л. Г. Махмутова. – Челябинск: ООО «Фотохудожник», 2011. – 147 с.

57. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа / сост. Е.С. Савинов. 2 е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010. – 204 с.

58. Программа формирования универсальных учебных действий у обучающихся на ступени начального общего образования [Электронный ресурс] // ГБОУ Школа 1420 г. Москвы - URL: [http://sch1420uv.mskobr.ru/files/Obrazovanie/FGOS/2\\_soderzattelnyy\\_razdel.pdf](http://sch1420uv.mskobr.ru/files/Obrazovanie/FGOS/2_soderzattelnyy_razdel.pdf) (дата обращения: 5.11.2017)

59. Российская ассоциация образовательной робототехники: [Электронный ресурс]. – URL: <http://raor.ru/about/> (дата обращения: 2.09.2017)

60. Савинов, Е.С. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения: Начальная школа / сост. Е. С. Савинов. – М.: Просвещение, 2010. – 191 с.

61. Салмина, Н. Г. Психологическая диагностика развития младшего школьника/ Н. Г. Салмина, О. Г. Филимонова. –М.: МГППУ, 2006. – 78 с.

62. Селиванова, М. А. Формирование регулятивных универсальных учебных действий детей младшего школьного возраста [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 10. – С. 336–340. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/95111.htm>. (дата обращения: 20.11.2017).

63. Стратегия-2020: Новая модель роста - новая социальная политика. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 года. Книга 1; под научн. ред. В.А. Мау, Я.И. Кузьмина. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013. — 430 с.

64. Тен, Г. В. Образовательная робототехника как способ формирования универсальных учебных действий в начальной школе [Электронный ресурс]. – URL: <https://infourok.ru/obrazovatel'naya->

robototehnika-kak-sposob-formirovaniya-universalnih-uchebnih-deystviy-v-nachalnoy-shkole-732714.html (дата обращения: 12.12.2017).

65. Трапезникова, Т. В. Летний кружок на базе школьного оздоровительного лагеря/ сост. Т.В. Трапезникова, Л.П. Перфильева. – Челябинск: 2011.-21с.

66. Универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом Википедия. - Режим доступа: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

67. Учинина, Н. В. Правила техники безопасности при работе с конструкторами LEGO. Первое знакомство с конструктором LEGO-WeDo. [Электронный ресурс]. - URL: <http://doc4web.ru/informatika/konspekt-uroka-ro-informatike-pravila-tehniki-bezopasnosti-pri-r.html> (дата обращения: 2.09.2017)

68. Федеральный государственный образовательный стандарт как основа современного качественного образования (из опыта работы педагогического коллектива МАОУ лицея №97 г. Челябинска): сб. статей / авт.-сост. И.М. Василькова, О.В. Баранова; под ред. В.В. Усынина, директора МАОУ лицея №97 г. Челябинска, канд. пед. Наук. – Челябинск, 2015. – 102 с.

69. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования // Министерство образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2015. – 48 с.

70. Филиппов, С. А. Образовательная программа «Робототехника: конструирование и программирование» / С. А. Филиппов. – СПб: Наука, 2011. – 46 с.

71. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей [Текст]: учеб. пособие / С. А. Филиппов. – М.: Наука, 2013. – 319 с.

72. Халамов, В. Н. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности [Текст]: учеб.-метод. пособие / В. Н. Халамов, Л. П. Перфильева. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 152 с.

73. Халамов, В. Н. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО [Текст]: учеб.-метод. пособие / В. Н. Халамов, Т. И. Аленина. – Челябинск: Взгляд, 2012. – 208 с.

74. Халамов, В. Н. Образовательная робототехника в начальной школе [Текст]: учеб.-метод. пособие / В. Н. Халамов и др. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 191 с.

75. Чемякина, М. А. Сборник методических рекомендаций включает материалы, подготовленные учителем начальных классов [Электронный ресурс]. – URL: <http://sh7-kr.edusite.ru/sveden/files/1475e25b-f730-4bb1-ad43-f20db4a0f980.pdf> (дата обращения: 20.11.2017).

76. Шахинпур, М. Курс робототехники: Пер. с англ. - М.: Мир, 1990. - 527 с.

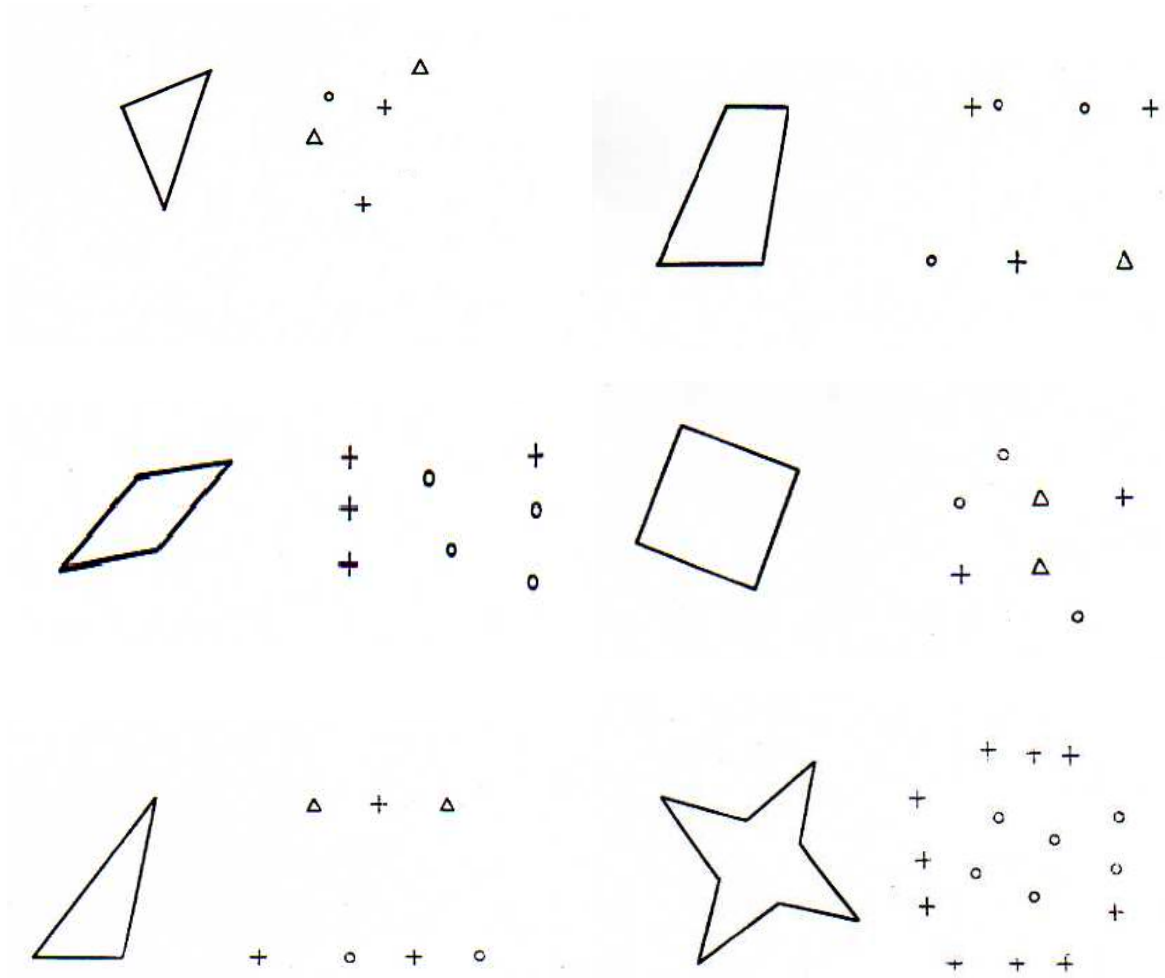
Образец бланка методики «Корректирующая проба» Б. Бурдона  
(буквенный вариант)

А К С Н В Е Р А М П А О Б А С З Е А Ю Р А Ц К А Ч П Ш А Ы Т  
О В Р К А Н В С А Е Р Н Т Р О Н К С Ч О Д В И О Ц Ф О Т З С  
К А Н Е О С В Р А Е Т Г Ч К Л И А Ы З К Т Р К Я Б Д К П Ш У  
В Р Е С О А К В М Т А В Н Ш Л Ч В И Ц Ф В Д Б О Т В Е С М В  
Н С А К Р В О Ч Т Н У Ы П Л Ь Н П М Н К О У Ч Л Ю Н Р В Н Щ  
Р В О Е С Н А Р Ч К Р Л Ь К У В С Р Ф Ч З Х Р Е Л Ю Р Р И К И  
Е Н Р А Е Р С К В Ч Ь Щ Д Р А Е П Т М И С Е М В Ш Е Л Д Т Е  
О С К В Н Е Р А О С В Ч Ь Ш Л О И М А У Ч О И П О О Н А Ы Б  
В К А О С Н Е О Р К В И В М Т О Б Щ В Ч Ы Ц Н Е П В И Т Б Е З  
С Е Н А О В К С Е А В М Л Д Ж С К Н П М Ч С И Г Т Ш П Ь С К  
К О С Н А К С А Е В И Л К Ы Ч Ь Щ Ж О Л К П М С Ч Г Ш К А Р  
О В К Р Е Н Р Е С О Л Т И Н О П С О Ы О Д Ю И О З С Ч Я И Е  
А С К Р А С К О В Р А К В С И Н Е А Т Б О А Ц В К Н А И О Т  
Н А О С К О Е В О Л Ц К Е Н Ш З Д Р Н С В Ы К И С Н Ь Ю Н В  
В Н Е О С Е К Р А В Т Ц К Е В Л Ш П Т В С Ь Д В Н З Э В И С  
С Е В Н Р К С Т Ь Е Р З Ш Д С Ч И С Е А П Р У С Ы П С М Т Н  
Е Р М П А В Е Г Л И П С Ч Т Е В А Р Ь М У Ц Е В А М Е И Н Е  
И К Б Л О Д И С Р А И П Д Э Н У К Р Т Ы И Ш Ц К Е В С Ь З И  
Б А Ю Н К Ш В Б К Ч С В Н Е Х Ь Т В Г Ф А М К Б З И Ж Х Б С  
Р С Ю Б Р Н В Г О Т И М З Р Ь Ы Щ Л Ж И Р У М Р А Э В Б Я Ф  
Г О Л Д Ж Г Т Р Н Г Ь Б Ч Е У В М П Г З Х О Д А Ц Т Я Г Е К

Инструкция: «На бланке с буквами отчеркните первый ряд букв. Ваша задача заключается в том, чтобы, просматривая ряды букв слева направо, вычеркивать такие же буквы, как и первые. Работать надо быстро и точно. Время работы – 5 минут».

## Приложение 2

## Методика «Рисование по точкам» А.Л. Венгера



Инструкция: «Видите, здесь были точки (указывает на вершины треугольника). Их соединили и получили такой рисунок (психолог проводит пальцем по сторонам треугольника). Рядом тоже есть точки (указывает на точки справа от треугольника). Вы сами соедините их так, чтобы получился точно такой же рисунок, как тут (снова указывает на образец). Здесь есть лишние точки. Вы их не будете соединять. А теперь посмотрите: все точки одинаковые или есть разные?»

Когда дети ответят, что точки разные, учитель говорит: «Правильно. Одни точки как маленькие крестики, другие как маленькие кружочки, есть



точки как маленькие треугольнички. Вам нужно запомнить правило: нельзя проводить линию между одинаковыми точками. Нельзя проводить линию между двумя кружками, или между двумя крестиками, или между двумя треугольниками. Линию можно проводить только между двумя разными точками. В случае если какую-то линию вы проведёте неправильно, скажите мне, я сотру ее резинкой. Когда нарисуете эту фигурку, будете рисовать следующую. Правило остается таким же: нельзя проводить линию между двумя одинаковыми точками»

Методика «Островитянское письмо» Д.Б. Эльконина и А.Б.  
Воронцова

Введение в условную ситуацию: На одном далёком острове жили люди, которые тоже говорили по-русски. У них были такие же звуки, как у нас, такие же слова, но букв не было, и они не могли ничего не написать, не прочитать. Дети одного класса собрали посылку с буквами русского алфавита. Но в дороге приключилась беда - одна буква потерялась - буква "эль" (Л). Получили островитяне алфавит, а как быть - не знают: есть у них в речи звуки [л], [л'], а букв, чтобы обозначить эти звуки, нет. И тогда они придумали две новые буквы для этих звуков: звук [л] обозначили знаком У, а звук [л'] – знаком Л.

Задание: написать под диктовку ряд слов, используя новые знаки. "А теперь я продиктую тебе слова, а ты запиши их по-островитянски. Вместо 47 буквы "Л", которой у островитян нет, ты должен использовать эти новые знаки. Ещё раз повтори, какие звуки они обозначают" (должно получиться, например, ЛОСЬ - ОСЬ, ЛЁЛЯ - УОУА).

Пример слов: лак, Лиза, лапша, любовь, лист, летчик, лампа, лента, люстра, лилия, Лола, лютик, лето.