

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им.В.П.АСТАФЬЕВА  
(КГПУ им.В.П.Астафьева)

Институт/факультет Математики, физики и информатики  
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая(ие) кафедра(ы) Базовая кафедра Информатики и  
информационных технологий в образовании  
(полное наименование кафедры)

**Визерский Александр Васильевич**

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема Модели робототехнической подготовки в общеобразовательной  
школе

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование  
(код и наименование направления)

Магистерская программа IT-технологии в образовании  
(наименование программы)



**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой  
д.п.н., профессор Пак Н.И.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы  
д.п.н., профессор Пак Н.И.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Научный руководитель  
д.п.н., профессор Пак Н.И.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Обучающийся Визерский А.В.  
(фамилия, инициалы)  
(дата, подпись)

Красноярск 2018

## **Реферат**

Диссертационное исследование состоит из 103 страниц, 8 рисунков, 12 таблиц, введения, двух глав, заключения, библиографического списка (31 источник) и 6 приложений.

Краткая характеристика работы.

**Объект исследования:** процесс обучения робототехнике интегрированной в уроки технологии учащихся 5 классов.

**Предмет исследования:** Методическое обеспечение учебного процесса по трем моделям обучения робототехнике в основной школе.

**Цель исследования:** Обосновать модели обучения робототехники в основной школе и разработать методическое обеспечение для организации уроков с применением инновационных методов обучения обучающихся, способствующих результативности этой подготовки.

**Теоретическая значимость исследования:**

- Представлены три модели обучения робототехнике в рамках общеобразовательного предмета «Технология»;
- выделены методы обучения по данным моделям, описаны предпосылки использования данных методов, описаны способы применения в образовательном процессе;
- разработана программа учебного курса по робототехнике, реализуемого в рамках школьного предмета «Технология», способствующая формированию инженерного мышления.

**Практическая значимость исследования:**

- разработан учебно-методический комплекс по робототехнике для последующего применения при обучении по одной из представленных моделей;
- разработанный комплекс по робототехнике может быть использован в образовательном процессе школы.

**Апробация и внедрение результатов**

Материалы данного исследования были представлены на XIX международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых учёных «Молодёжь и наука XXI века» в рамках работы секции «Информатика и информационные технологии в современном образовании» (Приложение 1).

### **Результаты исследования**

1. В процессе анализа литературы на возможность интеграции робототехники в общеобразовательный предмет «Технология» 5-8 класса нами был выделен ряд тематических разделов, с которыми такая интеграция возможна и определено примерное количество часов;

2. Анализ литературы по проблеме внедрения элементов робототехники в общеобразовательный предмет «Технология» была выдвинута идея обучения по трем моделям модульной, непрерывной и смешанной;

3. Обоснованы методы обучения характерные для освоения робототехники по предложенным моделям подготовки: методы коллективного способа обучения и методики разновозрастного обучения;

4. Были выявлены особенности организации работы по методике КСО и особенности организации разновозрастного обучения;

5. Разработана программа обучения основам робототехники по модели модульного обучения реализуемого в рамках предмета «Технология», рассчитанная на 68 часов включающая:

- описание ведущих дидактических принципов обучения, требований к программе;
- формулировку целей и задач обучения школьников 5 классов робототехнике;
- указание ведущих методов и приемов, форм, средств обучения и способов контроля успеваемости учеников;

6. Был создан комплекс заданий по робототехнике для их реализации по разным моделям обучения;

7. Был проведен педагогический эксперимент в рамках предмета «Технология» по апробации и оценке результативности разработанной модели обучения, который показал результативность реализации предложенной модели.

## **Abstract**

The dissertation research consists of 103 pages, 8 figures, 12 tables, introduction, two chapters, conclusion, a bibliographic list (31 sources) and 6 applications.

Brief description of the work.

**Object of the study:** the process of training robotics integrated into the lessons of technology students of the 5 classes.

**Subject of the study:** Methodological support for the organization of the learning process for the three models of training in robotics, as a section of the subject "Technology" on the basis of CSR and uneven-age education.

**The purpose of the study:** To justify the models of embedding robotics in the subject "technology" and to develop methodological support for the organization of lessons using innovative methods of teaching students that contribute to the effectiveness of this training.

### **Theoretical significance of the study:**

- Three models of training in robotics within the framework of the general education subject "Technology" are presented;
- the methods of training are given according to the given models, the prerequisites for using these methods are described, the methods of application in the educational process are described;
- The program of the training course on robotics, realized in the framework of the school subject "Technology", contributing to the formation of engineering thinking, was developed.

### **Practical significance of the study:**

- developed a training and methodological complex for robotics for subsequent use in training by one of the presented models;
- The developed complex of robotics can be used in the educational process of the school.

### **Approbation and implementation of results.**

Materials of this research were presented at the XIX International Scientific and Practical Forum of Students, Post-Graduate Students and Young Scientists "Youth and Science of the XXI Century" within the framework of the section "Informatics and Information Technologies in Modern Education".

### **Results of the study.**

1. In the process of analyzing the literature on the possibility of integrating robotics into the general subject "Technology" 5-8 class, we identified a number of thematic sections with which such integration is possible and definitely an approximate number of hours;

2. In the process of analyzing the literature on the problem of introducing elements of robotics into the general subject "Technology", the idea of training was proposed for three models of modular, continuous and mixed;

3. Training methods specific to the development of robotics according to the proposed training models were singled out;

4. The specifics of the organization of work on the methodology of CSR and the features of the organization of uneven-age education were revealed;

5. A training program was developed for the basics of robotics, according to the modular training model implemented within the framework of the subject "Technology", designed for 68 hours, including:

- a description of the leading didactic principles of training, requirements for the program;
- the formulation of goals and objectives for the training of schoolchildren of the 5 th grade in robotics;
- an indication of the leading methods and techniques, forms, means of instruction and ways to monitor the progress of students;

6. A set of tasks was created for implementation on different models of training and increasing the effectiveness of training;

7. A pedagogical experiment was conducted within the framework of the subject "Technology" for approbation and evaluation of the effectiveness of the developed model of training.

## Оглавление

Введение.....	9
Глава 1 Методологические основы организации обучения робототехнике в основной школе .....	14
§ 1.1 Место робототехники в предмете технология .....	14
§ 1.2. Модели встраивания робототехники в предмет «технология» и соответствующие им учебные планы и программы .....	20
§ 1.3. Возможности КСО и разновозрастного обучения школьников робототехнике.....	41
Выводы по первой главе.....	48
Глава 2. Реализация модульной модели обучения робототехнике в рамках предмета «Технология» .....	50
§ 2.1. Учебно-методическое обеспечение раздела для реализации трех моделей обучения робототехнике. ....	50
§ 2.2. Анализ результатов педагогического эксперимента.....	60
Выводы по второй главе .....	66
Заключение .....	68
Библиографический список .....	70
Приложение 1 .....	73
Приложение 2 .....	76
Приложение 3 .....	82
Приложение 4 .....	88
Приложение 5 .....	97
Приложение 6 .....	103

## **Введение**

Робототехнику, без сомнения, можно отнести к наиболее перспективным направлениям в области информационных технологий. И это не удивительно, так как развитие современных производств, таких, например, как автомобилестроение, микроэлектроника, станкостроение на данный момент немислимо без использования роботизированных систем.

Информатизация всех сфер общества, интенсификация учебной деятельности определяют процесс модернизации и новое видение роли основного общего образования. Целью политики модернизации в среднесрочной перспективе, как отмечалось в Федеральной программе развития образования на ближайшие годы, является «обеспечение конкурентоспособности России на мировом уровне» [23]. Правительственная стратегия модернизации образования предполагает обновление содержания образования на основе «ключевых компетенций», которые в личностном плане проявляются как компетентности. Обучающийся должен не вообще получать образование, а достигнуть некоторого уровня компетентности в способах жизнедеятельности в человеческом обществе, чтобы оправдать социальные ожидания нашего государства о становлении нового работника, обладающего потребностью творчески решать сложные профессиональные задачи. Такую компетентностную стратегию образования легко реализовать в образовательной среде робототехника.

Образовательная робототехника это новая, актуальная педагогическая технология, которая находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование и технический дизайн.

Педагоги, использующие, в своей практике робототехнику могут достигнуть целого комплекса образовательных целей:

- коллективная выработка идей;

- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- проведение систематических наблюдений и изменений;
- логическое мышление и программирование заданного поведения модели;
- установление причинно – следственных связей;
- экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;
- анализ результатов и поиск новых решений.

Новые стандарты обучения обладают отличительной особенностью - ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно - деятельностного подхода, который применяется в системе школьного образования. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Lego. Основное оборудование - это Lego - конструкторы. В распоряжение детей поступают конструкторы, оснащенные микропроцессором и наборами датчиков. С их помощью обучающийся может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных функций [18].

Но пока робототехника распространена в основном в области дополнительного образования, и потому слабо методически формализована. В этой связи пока обучение учащихся робототехнике не носит массовый и обязательный характер. Этому же способствует отсутствие методического обеспечения и апробированных методик и техник проведения уроков в рамках традиционного классно-урочного процесса. Дополнительной проблемой является отсутствие проработанных учебных программ и учебных материалов для учителей. Вышесказанное актуализирует научно-методическую проблему: каким образом организовать массовое и обязательное обучение робототехнике школьников в реальном учебном процессе школы?

Объект исследования - процесс обучения робототехнике в основной школе.

Предмет: Методическое обеспечение учебного процесса по трем моделям обучения робототехнике в основной школе.

Цель: Обосновать модели обучения робототехники в основной школе и разработать методическое обеспечение для организации уроков с применением инновационных методов обучения обучающихся, способствующих результативности этой подготовки.

Гипотеза исследования заключается в том, что интеграция робототехники в уроки технологии возможна по трем моделям (модульной, непрерывной и смешанной), при этом результативность подготовки обучающихся будет обеспечена, если будет создано специальное методическое обеспечение для использования методик коллективного и разновозрастного обучения, включающего:

- согласованные и расширенные цели школьного курса технология;
- сценарии и тематическое планирование уроков, адаптированные к реальной творческой деятельности детей и соревновательной робототехнике;
- открытый комплект заданий для трех моделей обучения.

Сформулировав гипотезу и поставив цель можно определить задачи исследования:

1. Определить и обосновать место робототехники в предмете технология;
2. Разработать модели встраивания робототехники в предмет «технология» и соответствующие им учебные планы и программы;
3. Изучить возможности КСО и разновозрастного обучения школьников робототехнике;
4. Создать учебно-методическое обеспечение раздела для реализации трех моделей обучения робототехнике;

5. Экспериментально проверить результативность одной из моделей обучения в реальном учебном процессе.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: теоретические (изучение и анализ педагогической, методической и предметной литературы по теме исследования, анализ теоретических и эмпирических данных, изучение и обобщение педагогического опыта), эмпирические (наблюдение, педагогический эксперимент), методы математической статистики (количественный и качественный анализ данных, графическое представление результатов).

Научная новизна исследования заключается в том, что:

1. Обоснована необходимость и возможность встраивания уроков по робототехнике в учебный процесс по предмету «Технология»;

2. Разработаны модели обучения школьников робототехнике, компоненты которых (цели, содержание, методы, средства и формы организации обучения, задания) нацелены на результативную подготовку.

Теоретическая значимость исследования:

- представлены три модели обучения робототехнике в рамках общеобразовательного предмета «Технология»;

- выделены методы обучения по данным моделям, описаны предпосылки использования данных методов, описаны способы применения в образовательном процессе;

- разработана программа учебного курса по робототехнике, реализуемого в рамках школьного предмета «Технология», способствующая формированию инженерного мышления.

Практическая значимость исследования:

- разработан учебно-методический комплекс по робототехнике для последующего применения при обучении по одной из представленных моделей;

- разработанный комплекс по робототехнике может быть использован в образовательном процессе школы.

Экспериментальная база и этапы исследования. Опытнo-экспериментальная работа по теме исследования осуществлялась на базе МАОУ Лицей №6 «Перспектива». В педагогическом эксперименте принимали участие 69 учеников, обучающихся в 5 классе.

Исследование проводилось с 2016 - 2018 год и состояло из трех этапов:

Первый этап (2016 -2017г.) – изучение предметной области исследования, анализ проблематики исследования, уточнение его методологического аппарата, выделение целей, содержания, методов и средств обучения робототехнике, теоретическое построение методики.

Второй этап (2017– 2018г.) – уточнение и корректировка содержания курса «Робототехника», проведение формирующего эксперимента.

Третий этап (2018 г.) – окончание формирующего эксперимента, количественный и качественный анализ его результатов, систематизация и обобщение итогов исследования.

Достоверность и обоснованность полученных результатов исследования обеспечиваются научной обоснованностью исходных теоретических положений, соответствием применяемых в исследовании методов цели и задач исследования, апробацией результатов исследования в процессе обучения школьников робототехнике по предложенной модели, подтверждением теоретических выводов анализом статистических данных.

Апробация и внедрение результатов. Материалы данного исследования были представлены на XIX международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых учёных «Молодёжь и наука XXI века» в рамках работы секции «Информатика и информационные технологии в современном образовании» (Приложение 1).

Структура диссертации определена логикой научного исследования. Работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений.

## **Глава 1 Методологические основы организации обучения робототехнике в основной школе**

### **§ 1.1 Место робототехники в предмете технология**

В настоящее время актуальна высокая конкуренция развитых стран в научно-технической сфере. Такое обстоятельство приводит к решению задач, связанных с прогрессивным включением страны в мировую экономико-политическую сферу, развитием плодотворного финансового климата, повышением конкурентоспособности внутренней промышленности [8]. Преобладающие технические направления Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации определяются определенными нормативными документами, такими как: Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике», а также Указ Президента Российской Федерации от 07 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». Данные направления содержат в себе становление таких систем, как информационные, автомобильное машиностроение, авиация и космические системы, высокотехнологичные вооружения, а также техника в военной сфере [23].

Такой факт в мировом политическом пространстве стал результатом положительного освоения различных новейших технологий. Наше государство в последние годы совершило скачок в процессе становления научно-технической сферы, что стало началом развития одного из прогрессирующих направлений, как робототехника. На данный момент робототехника стала одним из важных отраслей научно-технического прогресса, где рассматриваются принципы механики и новейших технологий в соотношении с проблемами искусственного интеллекта. В данном контексте следует обратить внимание на то, что задачи, описанные выше, должны решаться конкретными людьми – главным образом, квалифицированными специалистами с дипломами инженеров.

Поэтому перед передовыми вузами встает главная задача: развитие инновационной научно-образовательной структуры. При поддержке государства вузам необходимо осуществлять процесс подготовки квалифицированных инженеров, являющихся основой кадрового обеспечения развития реального сектора экономики и государства в целом. В этих условиях необходимым становится формирование технического мышления не только в период обучения человека в высшем учебном заведении, а гораздо раньше, на этапе обучения его в общеобразовательном учреждении. В связи с этим перед сферой образования встает задача включения образовательной робототехники в учебный процесс [3].

Однако решить данную задачу в рамках традиционного комплекса физико-математических и технических дисциплин довольно сложно [5]. Безусловно, на данный момент направление робототехники, а именно образовательной робототехники, становится крайне популярным и интересным. Рассматриваются возможности каждой предметной области и, более того, уже вносятся изменения в программы обучения некоторых предметных областей с включением «робототехнической линии». Но наиболее подходящей учебной дисциплиной является «Технология». При освоении содержания данного предмета ученики получают представление о мире техники, о конструкции разных видов изделий. При анализе авторских программ учебного предмета «Технология» Т.М. Рагозиной, О.А. Куревинной и Е.А. Лутцевой, Т.М. Геронимус, Н.М. Коньшевой и др. в разделах представленного авторами содержания выделяются темы, которые непосредственно направлены на овладение различными видами технической деятельности. К ним относятся:

- «Практика работы на компьютере» – в рамках данного раздела учащиеся получают представление об информации, ее отборе, анализе, систематизации, способах получения, хранения и переработки;
- «Конструирование и моделирование» – при освоении содержания данного раздела ученики получают представление о мире техники, о конструкции

разных видов изделий.

Так же в данном разделе рассматриваются темы: конструирование и моделирование изделий из различных материалов по образцу, рисунку, чертежу или эскизу, по модели, по заданным условиям, проектирование и др. Учащиеся в рамках данной предметной области изучают основы робототехники, используя специально предназначенные наборы конструкторов, предполагающих программное обеспечение [7]. В содержание образовательных программ по учебному предмету «Технология» указанных авторов включены темы, которые предусматривают работу с различными видами конструкторов, самыми популярными из них являются конструкторы LEGO. Работая с данным видом конструкторов, учащиеся в форме познавательной игры узнают многие важные идеи, развивают необходимые в будущем универсальные учебные действия и навыки.

Применяя в работе простые механизмы, ученики развивают мелкую моторику, конструкторское и пространственное мышление, логику, знакомятся с принципами работы различных механизмов. [2] По мнению авторов программ по технологии, одной из главных задач является знакомство обучающихся с миром техники и профессией инженера. Следует обратить внимание на то, что именно компьютер является средством, позволяющим управлять моделью; его использование необходимо для разработки управляющих алгоритмов в работе с собранными моделями [3]. У учащихся формируется представление о принципах составления цикла программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

В Приоритетном национальном проекте «Образование» отмечено, что занятия по робототехнике предоставляют возможности для формирования важнейших компетенций, обозначенных в образовательных стандартах. Это и навыки проведения экспериментального исследования, и понимание межпредметных связей, развитие творческого, образного, пространственного, логиче-

ского, критического мышления, развитие коммуникативной компетенции и самое главное, овладение технико-технологическими знаниями [6]. По мнению И.М. Макаровой, робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем.

Анализ методической литературы позволил выделить следующие условия применения образовательной робототехники, способствующей формированию учебной мотивации к техническим видам деятельности на уроках по технологии:

- систематическое и целенаправленное включение образовательной робототехники в содержание уроков по предмету «Технология», не нарушающее целостности и логики к построению курса;
- применение в содержании уроков по технологии практико-ориентированных заданий разной степени сложности, которые будут способствовать стимулированию работы ученика, давать возможность для создания «ситуации успеха»;
- овладение учителем методами работы в области образовательной робототехники [22].

Все это говорит о том, что предмет «Технология», наряду с предметами «Математика» и «Информатика», становится важнейшим метапредметом в системе общего образования.

По завершении изучения технологии у учащегося должна быть сформирована технологическая грамотность как необходимый компонент его общей культуры и пропедевтика инженерной культуры [10].

В соответствии с примерным учебным планом примерной основной образовательной программы основного общего образования технология изучается в 5–8 классах общеобразовательной школы в объеме 70 ч в 5–7 классах и 35 ч в 8 классе. В 9 классе технология может изучаться в рамках части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Традиционный подход к школьному технологическому образованию заключается в изучении некоторых традиционных материалов (бумаги, ткани, дерева, металла, пластмассы и др.), а также решении ряда бытовых задач (ремонт квартирной электропроводки, сельскохозяйственные работы и др.), которые позволяют непосредственно реализовать преобразовательскую деятельность учащихся [14]. В процессе этой деятельности:

- формируются важные для жизни трудовые навыки;
- дается представление о преобразовательной деятельности в целом;
- происходит развитие интеллекта учащегося и формирование качеств его личности;
- осуществляется процесс профессиональной ориентации и предпрофессиональной подготовки [27].

Наиболее значимые изменения, требующие отражения в содержании технологии, состоят в следующем:

- технологизация всех сторон человеческой деятельности является столь масштабной, что интуитивных представлений о сущности и структуре технологического процесса, которые формируются у учащихся по окончании средней школы, явно недостаточно для их успешной социализации;
- развитие собственно информационных и коммуникационных технологий привело к существенному доминированию информационной сферы над вещественно-энергетической, что, безусловно, является негативным явлением. Дальнейшее развитие технологической сферы связано, прежде всего, с конвергенцией материальных и информационных технологий, воплощенных, в частности, в робототехнике [20].

Описанные выше тенденции требуют новых подходов к построению содержания и структуры предмета «Технология».

*Основной акцент целесообразно сделать:*

- на целенаправленном освоении сущности технологии;

- на освоении методологии реализации технологического подхода при решении задач из различных областей человеческой деятельности;
- на развитии навыков ручного труда, моделировании, конструировании и проектировании.

*Это предполагает освоение:*

- общей структуры технологии как совокупности этапов, операций и действий, направленных на достижение поставленных целей или создание изделий с заранее заданными свойствами и параметрами;
- структуры полного цикла решения задачи, включающего в себя этапы: постановки задачи, выбора или создания технологии, адекватной поставленной задаче, реализации технологии с помощью имеющихся средств и инструментов, оценки и коррекции полученных результатов и их последующего использования.

Следует отметить, что именно структурный подход является наиболее корректным и эффективным с точки зрения современного состояния теоретического знания.

Освоение этих структур осуществляется в процессе:

- работы с традиционными материалами (бумагой, тканью, деревом, металлом);
- конструирования моделей с использованием робототехнического конструктора;
- решения практико-ориентированных задач;
- осуществления творческих проектов;
- изучения реальных технологических процессов в вещественно-энергетической и информационной средах, в частности, с помощью визуальных средств.

Ключевым методическим инструментом предмета «Технология» выступает робототехнический комплекс, с помощью которого можно продемонстрировать возможности современных технологий и освоить навыки

моделирования, конструирования и проектирования. На основе робототехнического конструктора можно не только конструировать модели, но и решать практико-ориентированные задачи, реализовывать творческие проекты.

Использование образовательной робототехники в преподавании Технологии является не столько модным веянием, сколько действительной необходимостью, которая делает современную школу конкурентоспособной, а урок по-настоящему эффективным и продуктивным для всех участников образовательного процесса. Lego позволяет постигать взаимосвязь между различными областями знаний на основе смоделированных руками самого ребенка уменьшенных аналогий различных механических устройств. Интересные и несложные в сборке модели Lego дают ясное представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости. Принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для Lego, обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе. Кроме того, все школьные наборы Lego предназначены для групповой работы, в результате чего учащиеся одновременно приобретают и навыки сотрудничества, и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. Конструируя и добиваясь того, чтобы созданные модели работали, испытывая полученные конструкции, учащиеся получают возможность учиться на собственном опыте.

Таким образом, наш курс позволит через предмет технология внедрить в образовательное пространство школы основы робототехники и определить роль робототехники в учебно-воспитательном процессе.

## **§ 1.2. Модели встраивания робототехники в предмет «технология» и соответствующие им учебные планы и программы**

После ознакомления с примерным тематическим планированием школьного предмета технология 5-8 классов разных авторов и изданий

был выделен ряд тематических разделов, при изучении которых возможна интеграция с робототехникой.

Наиболее гармонично робототехника встраивается в такие разделы предмета технология как:

- Простейшие машины и механизмы. Конструкторы;
- Сборка простейших моделей;
- Роботизированные машины и механизмы;
- Робототехнические проекты.

Данные тематические разделы встречаются на протяжении всего курса предмета технология 5-8 класса. Ниже представленная таблица с представленными тематическими линиями и количеством часов на их реализацию на протяжении всего курса предмета технология. Таблица составлена на основе изученных примерных программ разных авторов и изданий поэтому кол-во часов и сами названия тематических разделов могут отличаться в различных образовательных учреждениях.

*Таблица 1. Тематические разделы предмета «Технология» интегрируемые с робототехникой.*

Тематический раздел	Класс			
	5 класс (кол-во часов)	6 класс (кол-во часов)	7 класс (кол-во часов)	8 класс (кол-во часов)
Алгоритмы и начала технологии, структура технологии	≈6 ч	-	-	-
Простейшие машины и механизмы. Конструкторы	≈14 ч	≈13 ч	-	-
Сборка простейших моделей, роботизированные машины и	≈20 ч	≈30 ч	≈30 ч	≈14 ч

механизмы, робототехнические проекты				
Итого	≈127 ч			

Из данной таблицы можно увидеть, что интеграция робототехники в предмет технология возможна и даже необходима. Так же из таблицы можно увидеть, что некоторые тематические линии изучаются на протяжении всего курса технологии 5-8 класса, но главное — это то, что количество часов на изучение данных тематических линий распределено не равномерно в связи с этим ученики теряют связь между пройденным материалом в 5 классе и, например, в 6 классе и на практике получается, что дети при изучении робототехники каждый учебный год большое количество времени уделяют повторению ранее пройденного материала.

В результате анализа примерных образовательных программ предмета технология на возможность интеграции с робототехникой, требований ФГОС и указа Президента Российской Федерации от 07 июля 2011 возникла идея создания трех моделей встраивания робототехники в данный предмет (Рис. 1).



*Рис.1 Модели встраивания робототехники в общеобразовательный предмет «Технология»*

**Модель модульной подготовки.** Суть данной модели обучения заключается в том, что все тематические линии, с которыми робототехника интегрируется не изучать на протяжении всего курса технологии 5-8 класса, а

изучить непрерывно в курсе «Технологии» 5 класса. Это будет способствовать ранней профессиональной ориентации и раннему развитию инженерно-технических навыков [31].

Данная модель обучения позволит изучить основы робототехники в течении одного года обучения. В дальнейшем более углубленное изучение робототехники 6-8 классах может проходить в рамках дополнительных занятий, элективных курсов, урока информатики. Модель модульной подготовки была апробирована на базе Лицея №6 «Перспектива» изучение робототехники в данном образовательном учреждении устроено следующим образом.

*Таблица 2. Этапы изучения робототехники в МАОУ Лицей №6 «Перспектива»*

5 класс	6 класс	7 класс	8 класс
Модульная подготовка в рамках общеобразовательного предмета «Технология»	«Инженерная академия» - курсы ранней проф. подготовки по нескольким направлениям включая робототехнику (LEGO). (Обязательно!)		Дополнительные занятия по робототехнике (Tetrix, Vex, Arduino). (По желанию!)
Дополнительные занятия по робототехнике (LEGO). (По желанию!)			
		Изучение раздела робототехники в рамках предмета информатика (Arduino). (Обязательно!)	

Для реализации данной модели изучения был составлен учебный план и программа.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии

Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы. [1]

В настоящее время активное развитие школьной робототехники наблюдается в Москве в результате целевого финансирования правительства столицы, в Челябинской области и некоторых других регионах России Красноярский край в их число не входит.

*Направленность образовательной программы.*

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

*Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность*

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

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов Красноярска присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном

направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной вузовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение раздела робототехника в общеобразовательный предмет «Технология» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим [30].

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, ко-

торые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания [18].

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на уроках «Технологии» робототехникой, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

#### *Цель образовательной программы*

Создание условий для результативного усвоения основ робототехники, подготовки и профессиональной ориентации школьников с использованием КСО.

#### *Задачи образовательной программы.*

Образовательные:

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной урочной деятельности учащихся;
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Развивающие:
- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;

- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;
- Воспитательные
- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

*Отличительные особенности*

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Содержание программы уникально и сформировано под научным руководством профессорско-преподавательского состава КГПУ им. В.П. Астафьева;
- Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы;
- Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу;
- В связи с тем, что программа реализуется на базе МАОУ Лицей №6 «Перспектива» она плотно связана с массовыми мероприятиями в

научно-технической сфере для детей так как Лицей с 2013 года является площадкой городского робототехнического марафона «Битва конструкторов», а с 2017 года Лицей проводит региональный робототехнический фестиваль RoboDrive по направлению FIRST, осуществляя отбор лучших команд для участия во Всероссийском робототехническом фестивале «Робофест», что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до всероссийского.

- Возраст детей, участвующих в реализации данной программы  
10-11 лет – основная группа

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него.

*Сроки реализации программы.*

Программа рассчитана на один год обучения.

В этот год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

*Режим занятий.*

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (68 часов).

Учебно-тематический план по робототехнике, интегрированной в общеобразовательный предмет «Технология»:

Задачи.

Образовательные:

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной урочной деятельности учащихся;
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

- Реализация межпредметных связей с математикой.

Развивающие:

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся;
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные:

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата [21].

*Таблица 3 Примерное содержание программы для реализации модульной подготовки*

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе	
			лекции	практ. занятия
1.	ТБ. Робототехника. Введение.	2	2	0
2.	Конструкция робота. Обзор. Работа датчиков.	2	1	1
3.	Основы языка программирования NXT-G. Линейный алгоритм.	6	2	4
4.	Циклы. Виды циклов. Цикл со счетчиком.	4	1	3
5.	Цикл с контролем от сенсоров	4	1	3
6.	Цикл с контролем от таймера	1	1	1
7.	Ветвление.	4	2	2
8.	Запись и воспроизведение звука.	2	1	1
9.	Переменные. Математические операции.	12	4	8

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе	
			лекции	практ. занятия
10.	Дополнительная панель с входами-выходами у изученных графических блоков.	6	2	4
11.	Логические операции.	8	2	6
12.	Внутри классные соревнования.	14	4	12
	Итого:	68	23	45

Содержание программы.

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования NXT-G, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях [16].

При реализации программы по модели модульного обучения ожидаются следующие результаты:

- Образовательные

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Использование простейших регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием одного регулятора. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования в графической среде.

- Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на само-

стоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков [24].

- Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, активно делятся опытом со своими одноклассниками, совершенствуют известные модели и алгоритмы, создают творческие проекты [11]. Участие в открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто [13].

Содержание программы робототехника интегрированной в общеобразовательный предмет «Технология».

1. ТБ. Робототехника. Введение.
2. Конструкция робота. Обзор. Работа датчиков. (Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Измерения. Решение практических задач).
3. Основы языка программирования NXT-G. Линейный алгоритм. (Знакомство с контроллером NXT, встроенные программы, датчики, среда программирования, стандартные конструкции).
4. Циклы. Виды циклов. Цикл со счетчиком. (Простейшие виды циклов, цикл со счетчиком).
5. Цикл с контролем от сенсоров. (Принципы работы датчиков NXT, настройки датчиков NXT, выход из цикла с помощью датчиков NXT).
6. Цикл с контролем от таймера (Блок время, выход из цикла с помощью таймера).

7. Ветвление. (Способы организации ветвлений в языке NXT-G, настройки блока ветвления, компактное отображение блока, пример использования блока ветвления со множественным ветвлением)
8. Запись и воспроизведение звука. (Запись звуковых файлов, конвертация звуковых файлов в формат. RSO, воспроизведение звуковых файлов с помощью блока NXT)
9. Переменные. Математические операции. (Знакомство с блоком переменная, создания нового блока переменная, использование блоков математика, вывод значения, хранящегося в переменной на экран блока NXT)
10. Дополнительная панель с входами-выходами у изученных графических блоков.
11. Логические операции. (Знакомство с блоком сравнение, выход из цикла с помощью логических операций)
12. Внутри классные соревнования (Шорт-трек, робо-боулинг, робо-сквош, робо-футбол и т.д )

Основная форма занятий состоит в том, что преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах сменного состава по 2 человека. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. Так же на этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания, учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются

на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает учитель.

#### Формы подведения итогов реализации

- В течение курса предполагаются регулярные дополнительные задания, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
- И, наконец, ведется организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных классов.

*Таблица 4 Формы и методы проведения занятий по примерной программе модульной подготовки*

<b>№</b>	<b>Раздел программы</b>	<b>Форма занятий</b>	<b>Дидактическое и техническое оснащение</b>	<b>Методы и приемы</b>	<b>Форма проведения итогов</b>
1	ТБ. Робототехника. Введение.	Лекция	Компьютерная база.	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Конструкция робота. Обзор. Работа датчиков.	Лекция	Компьютерная база, конструкторы для демонстрации	Объяснительно-иллюстрационный	Практическое задание.
3	Основы языка программирования NXT-G. Линейный алгоритм.	Лекция, беседа, практикум	Конструктор 9797 "Lego Mindstorms NXT, методическое пособие, поля.	Объяснительно-иллюстрационный, КСО.	Практическое задание.

4	Циклы. Виды циклов. Цикл со счетчиком.	Лекция, беседа, практикум	Компьютерная база, Конструктор 9797 "Lego Mindstorms NXT, методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно-иллюстрационный, КСО.	Практическое задание, состязания роботов
5	Цикл с контролем от сенсоров.	Лекция, практикум	Компьютерная база, Конструктор 9797 "Lego Mindstorms NXT, методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно-иллюстрационный, КСО.	Практическое задание.
6	Цикл с контролем от таймера	Лекция, практикум	Компьютерная база, Конструктор 9797" Lego Mindstorms NXT" ПО "Lego Mindstorms NXT-G"	Объяснительно-иллюстрационный, КСО.	Практическое задание, состязания роботов
7	Ветвление.	лекция, инд.задание	Компьютерная база, Конструкторы 9797" Lego Mindstorms NXT" ПО: Lego Mindstorms NXT-G	Объяснительно-иллюстрационный, КСО.	Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Запись и воспроизведение звука.	Лекция, практикум	Компьютерная база, Конструкторы 9797" Lego Mindstorms NXT" ПО: Lego Mindstorms NXT-G	Объяснительно-иллюстрационный, КСО.	Практическое задание, состязания роботов, зачет
9	Переменные. Математические	Лекция, тренировка	Компьютерная база, Конструкторы 9797" Lego	Объяснительно-иллюстрационный, КСО.	Практическое задание, турнир

	операции	, турнир	Mindstorms NXT” 9648 “Ресурсный набор” Поля		
1 0	Дополнительная панель с входами- выходами у изученных графических блоков.	Лекция, тренировка , турнир	Компьютерная база, Конструкторы 9797 ”Lego Mindstorms NXT” 9648 “Ресурсный набор” поля ПО “ Lego Mindstorms NXT-G ” и др.	Объяснительно- иллюстрационны й, КСО.	
1 1	Логические опе- рации.	Инд. Задание	Компьютерная база, Конструктор 9797 ”Lego Mindstorms NXT, методическое пособие, рабочие листы, поля	Объяснительно- иллюстрационны й, КСО.	Практическо е задание,
	Внутри классные соревнования		Компьютерная база, Конструктор 9797 ”Lego Mindstorms NXT, методическое пособие, рабочие листы, поля		Практическо е задание, соревнования роботов

**Модель непрерывной подготовки.** Суть данной модели обучения заключается в том, что изучение робототехники проходит на протяжении всего курса предмета «Технология» 5-8 класса. Для обучения по данной модели часы на изучение робототехники в каждом классе должны быть

распределены равномерно и тематические разделы в которые будет интегрирована робототехника обязательно выстраиваются в одну линию с 5 по 8 класс и изучаются в одно время. Это позволит во время учебного процесса при изучении тематической линии «Роботизированные машины и механизмы» которая изучается на протяжении всего курса «Технологии» 5-8 класса организовать разновозрастные группы для совместного изучения данной темы. При реализации данной модели ученики 8 классов выступают в роли тьюторов перед которыми учитель ставит задачу, для решения которой ученики 8-х классов должны организовать младших школьников, помогать им и консультировать во время выполнения задания, а также приготовить их к защите своей работы.

*Таблица 5. Реализация модели непрерывной подготовки.*

5 класс	6 класс	7 класс	8 класс
Основы робототехники (20 ч.)	Повторение основ робототехники (20 ч.)	Повторение основ робототехники (20 ч.)	
Модель непрерывной подготовки в рамках общеобразовательного предмета технология (Разновозрастное обучение)			

Для реализации данной модели обучения было проработано содержание курса робототехники, интегрированной в предмет «Технология» на основе модели непрерывной подготовки.

*Таблица 6. Содержание модели непрерывной подготовки*

Название раздела курса	Распределение часов				Краткое содержание раздела	Виды деятельности	Формы организации
	5 кл.	6 кл.	7 кл.	8 кл.			
Раздел 1. Вводный курс							
Тема 1. Техника безопасности Роботы вокруг	1	1	1		Правила работы. Сборочный конвейер.	- правилам работы на занятиях	

нас.					<p>Проект «Валли». Культура производства. . Передовые направления в робототехнике. Программа для управления роботом. Как выполнять несколько дел одновременно. Параллельное программирование.</p>	<p>по робототехнике. <i>Работать в команде.</i> Называть детали конструктора Lego <i>Mindstorms NXT</i>. Совместно обучаться и работать в рамках одной группы. Называть детали конструктора Lego <i>Mindstorms NXT</i>, точно дифференцировать их по форме, размеру и цвету, различать строительные детали по назначению или предъявленному образцу.</p>	<p>Лекция, практикум, групповая работа, создание проекта</p>
Тема 2. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.	1	1	2				
Тема 3. Свободный урок по теме «Конструкция».	1	1					
Итого по разделу:	3	3	3				
<b>Раздел 2. Программная среда и управление NXT</b>							
Тема 1. Программа Lego Mindstorm NXT- G.	1				<p><i>Роботы и эмоции. Проявление эмоций. Эмоциональный робот. Блок «Экран». Блок «Звук». Проект «Встреча». Конкурентная разведка. Блок «Ожидание». Проект «Разминирование»</i></p>	<p>Уметь правильно пользоваться сборкой основных деталей модели; Знать элементарные приемы жесткости конструкции классифицировать материал для создания модели, работать по предложенным инструкциям. Называть детали конструктора Lego, точно дифференцировать их по форме, размер, разли-</p>	<p>Лекция,</p>
Тема 2. Микропроцессор NXT и правила работы с ним.	1	1					
Тема 3. Понятие команды, программы и программирования.	1	2	3				
Тема 4. Управление 1	1	1	1				
Тема 5. Управление 2		1	1				
Тема 6. Управление 3. Использование Датчика Касания в команде. Жди.	2	1	1				
Тема 7. Создание программы	1	1	1				
Тема 8. Микропроцессор NXT.	1		1				

Тема 9. Управление 4. Использование Датчика Освещенности в команде жди	2	2	1		<p>чать строительные детали по назначению или предъявленному образцу уметь анализировать ситуации из жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять инструкции по изготовлению модели;</li> <li>-отбирать информацию для выполнения собственного проекта;</li> <li>- осуществлять организацию и планирование собственной деятельности;</li> <li>- применять приёмы фантазирования для конструирования отдельных моделей.</li> </ul> <p>Творчески подходить к решению задачи, работать по предложенным инструкциям Самостоятельно изготавливать по образцу изделие спецтранспорта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-преобразовывать постройки по разным параметрам, комбинировать детали по цвету, форме, величине.</li> </ul> <p>Уметь самостоятельно</p>	<p>практикум, , групповая работа, создание проекта</p>
Тема 10. Соревнование «Траектория»		1	1			
Итого по разделу:	10	10	10			

						изготавливать по образцу модель; - осуществлять организацию и планирование собственной деятельности; -проводить эксперимент. Знать и уметь совмещать некоторые нюансы программирования с характерными особенностями конструкции.	
<b>Раздел 3. Исследование и управление</b>							
Тема 1. Исследование. Управление 1 Датчика Освещенности	2	1	1		Имитация. Роботы-симуляторы. Алгоритм и композиция. Свойства алгоритма. Система команд	Анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. Название деталей конструктора Lego, точно дифференцировать их по форме, размеру и цвету, различать строительные детали	Лекция, практикум, , групповая работа, создание проекта
Тема 2. Исследование.	1	1	1				
Тема 3. Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO	1	1	1				
Тема 4. Движение по траектории.	1	1	1				
Тема 5. Соревнования «Движение по линии»	2	1	1				
Итого по разделу:	7	5	5				
Модуль непрерывного обучения (разновозрастное обучение)							
<b>Раздел 4. Роботизированные машины и механизмы</b>							
Тема 1. Управление двумя моторами с помощью команды	1	1	1	1	Моторы для роботов. Сервопривод.  Компьютерное моделирование. Модели и моделирование.		
Тема 2. Управление мощностью моторов.	1	1	1	1			
Тема 3. Конструирование. Использование	2	2	2	2			

Датчика Освещенности в команде.					Lego Digital Designer. Первая 3D модель. Трехмерное моделирование	Знать называть детали конструктора Lego, точно дифференцировать их по форме, Размеру. Уметь правильно высчитывать нужную мощность мотора при выполнении того или иного действия.	Лекция, практикум, , групповая работа, создание проекта
Тема 5. Проект Карусель. Использование автоматического управления.	2	2	2	2			
Тема 6. Понятие о простых механизмах и их разновидностях.	2	2	2	2	Тактильные ощущения. Как измерить тактильные ощущения? Датчики касания.	Знать как из программы сделать программный продукт? Требования к программному продукту. Свойства математических действий. вспомогательная переменная. Блок «Сравнение».	Лекция, практикум, , групповая работа, создание проекта
Тема 8. Модель «шлагбаум».	2	2	2	2	Схема работы датчика касания.	Проект «Управление электромотобилем». Баги.	
Тема 10. Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте.	2	2	2	2	Способы использования датчиков: снятие показаний, ожидание значений, условия выхода из цикла, выбор действий.	Поиск багов. Уметь использовать знания о передаточном числе, на практике при моделировании робота на тягу или на скорость Эйфелева башня.	
Тема 11. Виды передач. Создание скоростной модели.	2	2	2	2	Проект «Система автоматического контроля дверей». Рабочий график и простои.	Уметь использовать датчик определения расстояния. Ультразвуковой датчик.	
Тема 13 Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ	2	2	2	2	Проект «Перерыв 15 минут». Счетчик нажатий.	Схема ра-	
Итого по разделу:	16	16	16	16			

						боты ультразвукового датчика. Измеряем расстояние до объекта. Проект «Робот-прилипала». Проект «Соблюдение дистанции на транспорте». Проект «Охранная система».
Итого:	124 часа					

**Модель смешанной подготовки.** Данная модель включает в себя две предыдущие модели обучения (модульная, непрерывная). Суть заключается в том, что ученики 5 класса на уроке «Технология» так же, как и в первой модели изучают основы робототехники на протяжении всего учебного года, а ученики 6-8 классов изучают только один раздел робототехники и при этом делают это совместно как в непрерывной модели обучения. Поэтому для обучения по смешанной модели можно использовать представленные выше программы.

*Таблица 7. Реализация модели смешанной подготовки.*

5 класс	6 класс	7 класс	8 класс
Основы робототехники. 68 ч.	Совместное изучение раздела «Роботизированные машины и механизмы» (15 ч.)		
Дополнительные занятия по робототехнике (По желанию)			

### § 1.3. Возможности КСО и разновозрастного обучения школьников робототехнике

Для реализации созданных моделей было необходимо выбрать способы обучения, которое бы обеспечивали результативную подготовку учеников.

Способов, методов, методик по организации результативного обучения множество ну так как в робототехнике основной уклон сделан на коллективную (совместную) работу выбор пал на коллективный способ обучения и разновозрастное обучение.

Коллективный способ обучения (КСО) - это такая форма организации учебных занятий, где каждый ученик по очереди работает с каждым, выполняя то роль обучаемого, то обучающего. Каждый участник работает на всех, и все работают на каждого [29].

У истоков данной технологии стоял А.Г. Ривин, инженер и педагог, а реализовал на практике и развил в целостную систему В.К. Дьяченко, его поддержали М.А. Мкртчян, А.Г. Границкая и др.

Теоретические основы КСО сформулированы В.К. Дьяченко. Рассматривая обучение как частный случай общения, он выделяет четыре формы обучения:

1. Индивидуальная – учащийся работает самостоятельно по заданию, инструкции преподавателя.

2. Парная – «учитель - ученик», «ученик – ученик» (один объясняет материал, а другой слушает или совместно работают над одним материалом, но каждый выполняет свою часть работы).

3. Групповая – «учитель – ученики», «ученик – ученики» (один объясняет материал, а остальные слушают и задают вопросы). По мнению В.К. Дьяченко, к групповой форме относится не только работа в малой группе, но и фронтальная форма обучения.

4. Коллективная – «половина учеников говорит – половина слушает.

Коллективное взаимообучение осуществляется посредством включения каждого учащегося в активную деятельность по обучению других учащихся [8]. Для этого обучающийся на уроке должен:

1. изучить новую тему или выполнить задание самостоятельно (индивидуальная работа);

2. объяснить тему или порядок выполнения задания другому обучающемуся; выслушать объяснение другого учащегося или выполнить данное им задание (работа в паре);

3. найти нового партнера и осуществить действия, идентичные предыдущему этапу работы, а затем повторить их с другими участниками учебного процесса (работа в парах сменного состава);

4. отчитаться о выполнении задания в группе, быть готовым к управлению работой учебной группы (групповая форма).

Исторический анализ показывает, что развитие способов обучения основывалось на применении различных видов общения. На занятиях робототехники КСО реализуется учениками самостоятельно, иногда даже без участия учителя. Разобравшись в решении какой-либо конструкторской задачи, учащиеся с удовольствием делятся своими знаниями с теми, кто испытывает затруднения при решении подобных задач. Таким образом, может сложиться ситуация, в которой учащиеся обучают самого учителя, что положительно влияет как на самооценку учеников, так и на отношения с учителем.

Разновозрастное обучение – это процесс обучения, при котором дети разного возраста учатся в одной образовательной среде. [11]

В различные периоды своей истории педагогическая наука неоднократно обращалась к идее организации учебно-воспитательного процесса в группах, состоящих из детей разного возраста (Монтессори-педагогика, современные школы-парки, красноярский коллективный способ обучения и др.) [19]. Воспитательное влияние разновозрастных групп на развитие личности подтверждают труды А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинского, С.Т. Шацкого и множества современных ученых-педагогов. Все исследователи отмечают, что деятельность разновозрастных детских коллективов дает высокие результаты, потому что в ее основе лежит особое общение детей.

В основе разновозрастного обучения лежат три основополагающих принципа, интегративная реализация которых необходима при организации такого обучения, вне зависимости от его содержания [16]. Все эти принципы так же актуальны, в том числе, и при обучении робототехнике.

Принцип интеграции и дифференциации задач, содержания, средств обучения учащихся разного возраста.

- для реализации этого принципа необходимо определение общих для всех классов задач, которые становятся основой объединения детей разного возраста, и конкретизация задач для каждой возрастной группы;
- с учетом общих задач отбираются в содержании материала те знания и учебные действия, которые доступны всем детям, могут осваиваться одновременно учащимися всех возрастных групп;
- подбираются соответствующие общему содержанию способы учебной работы учащихся разного возраста;
- с учетом задач выделяются, с одной стороны, те вопросы в изучаемом материале, которые непосильны для младших, но должны быть усвоены старшими, с другой – необходимые для изучения или закрепления младшими и уже непривлекательные для старших.

Принцип педагогизации учебной деятельности детей.

На уроках старшие учащиеся осваивают роль педагога, ответственного за результаты учебной работы, выступают организаторами групповой деятельности, руководят подготовкой групп к занятию, контролируют степень усвоения материала младшими обучающимися, готовят их к ответу на занятии, осуществляют контроль за работой и оценку достижений группы и каждого ученика. В связи с этим учитель намечает для себя план работы со старшими учащимися:

- обеспечить подготовку старших школьников как организаторов учебного занятия;
- консультировать руководителей групп;

- показывать значимость участия старших в организации разновозрастного занятия;
- разъяснять организаторам занятия требования к выполнению тех или иных действий.

Принцип взаимообучения.

Он основан на овладении знаниями, умениями и навыками, способами деятельности и отношениями в процессе взаимного влияния учащихся друг на друга. В зависимости от ситуации каждый член группы может временно выполнять роль учителя, обучая своего товарища. При этом ученик не только передает информацию, но в процессе коммуникации актуализирует имеющиеся знания, осмысливает их по – новому, воспринимает с другой точки зрения. В данном смысле взаимообучение можно рассматривать как обучение другого и самого себя.

Вышеуказанные принципы разновозрастного обучения удобно реализовывать условно, разделив изучение робототехники на несколько уровней: теоретическая разработка максимально эффективных моделей роботов, проектирование роботов для реализации конкретных задач и, наконец, фактическая сборка готовой модели. Такие уровни возможно распределить между учащимися разных возрастов, приобщая их к работе друг друга, к примеру: ученики младшего возраста могут приобщаться к проектированию моделей, собирая проекты более старших учеников, которые в свою очередь объяснят причины выбора именно такого решения некоторой конкретной задачи.

Разновозрастное обучение отличается прежде всего разным возрастом обучающихся, а значит иной формой социализации, что определяет необходимость отметить основные функции разновозрастного обучения, а именно:

- функция психологической защиты ребенка. Одновозрастной класс представляет собой замкнутую инертную систему, где изменение

сложившейся ранее социальной роли конкретного ученика - сложный и довольно редкий процесс, что создает определенную психологическую напряженность. Объединение учащихся разных классов в разновозрастную группу обеспечивает расширение контактов, способствует взаимному обогащению детей и позволяет избежать монотонности при организации учебного процесса. Участвуя в разновозрастном образовательном процессе, у ученика возникает дополнительная возможность активизации собственной позиции, ощущение сопричастности, что особенно ярко проявляется, если ученик оказывается в позиции старшего, выполняя некоторые педагогические функции;

- функция социальной адаптации. На разновозрастном занятии разнообразнее и динамичнее связи между учащимися, что требует от ребенка постоянного изменения своего ролевого участия, большей гибкости во взаимоотношениях, способствует обогащению его коммуникативного и социального опыта;
- стимулирующая функция. Благодаря совместной деятельности детей разных возрастов могут актуализироваться и проявиться индивидуальные качества, которые в условиях класса остались бы незамеченными: активность, ответственность, инициативность, заботливость. Такие занятия стимулируют развитие гуманных межличностных и деловых отношений между учащимися разных классов.

В совокупности, разновозрастное обучение стирает понятие единой внешней задачи, поставленной перед учебной группой, представляющей собой, по сути, взаимосвязь учеников разной компетентности и с различными навыками. Каждый решает ту задачу, которая посильна для него и решает её до полного исчерпания. Решает сам или вместе с другими.

Полное исчерпание задачи – это важная составляющая учебного процесса,

отследить которую в робототехнике возможно по конечному, фактическому продукту.

Необходимо помнить, что разновозрастное обучение - это, в первую очередь, форма организации учебного процесса, эффективная в условиях конкретного содержания - робототехники, которая выступает в качестве средства для достижения результата, а именно: обеспечение результативности при изучении робототехнике.

## **Выводы по первой главе**

В рамках данной главы был проведен анализ литературы на возможность интеграции робототехники в предмет «Технология». Проанализировав рабочие программы, методические пособия разных авторов и выделив большое количество разделов и тем для внедрения робототехники была выдвинута идея создания трех моделей обучения робототехнике в рамках общеобразовательного предмета «Технология» 5-8 классов:

Модель модульного обучения определяет изучение робототехники на протяжении всего курса «Технологии» в 5 классе и дальнейшее погружение в предмет на дополнительных занятиях и курсах по выбору в 6-8 классах;

Модель непрерывного обучения основывается на организации разновозрастных групп 5-8 классов и их совместном изучении отдельной тематической линии предмета «Технология», в которую встраивается образовательная робототехника; при этом на начальном этапе обучения учащиеся 5-7 классов осваивают основы робототехники традиционно.

Модель смешанного обучения интегрирует в себя две предыдущие модели, что позволит изучать робототехнику непрерывно в рамках предмета «Технология» в 5 классе и последующей организации разновозрастного обучения в 6-8 классах для совместного изучения одной тематической линии.

Для реализации предложенных моделей были созданы учебные планы и программы. Так же были определены способы обучения, способствующие результативному освоению учебного материала по данным моделям. Так, например, при обучении по первой и частично третьей модели был выбран коллективный способ обучения, в котором каждый ученик по очереди работает с каждым, выполняя то роль обучаемого, то обучающего. Подобный способ КСО способствует лучшему усвоению материала и снимает часть нагрузки с самого преподавателя. При реализации второй и частично третьей модели обучения дети разных возрастов находятся в одной образовательной среде, выполняют

совместные проекты, что обеспечивает эффект взаимообучения группы обучаемых.

## Глава 2. Реализация модульной модели обучения робототехнике в рамках предмета «Технология»

### § 2.1. Учебно-методическое обеспечение раздела для реализации трех моделей обучения робототехнике.

Для организации занятий по предложенным моделям необходимо создание учебно-методического комплекса, в который будут входить комплекс задач, методические рекомендации к ним, правила проведения классных соревнований по робототехнике, перечень учебных материалов и электронных ресурсов по робототехнике.

Робототехника является предметом, который основывается на выполнении заданий в парах и группах, в этой связи при подготовке комплекса заданий необходимо учесть подобную особенность [11]. Созданные задания были направлены на основные темы робототехники и могут быть использованы при организации уроков по предложенным моделям обучения (Рис. 2).

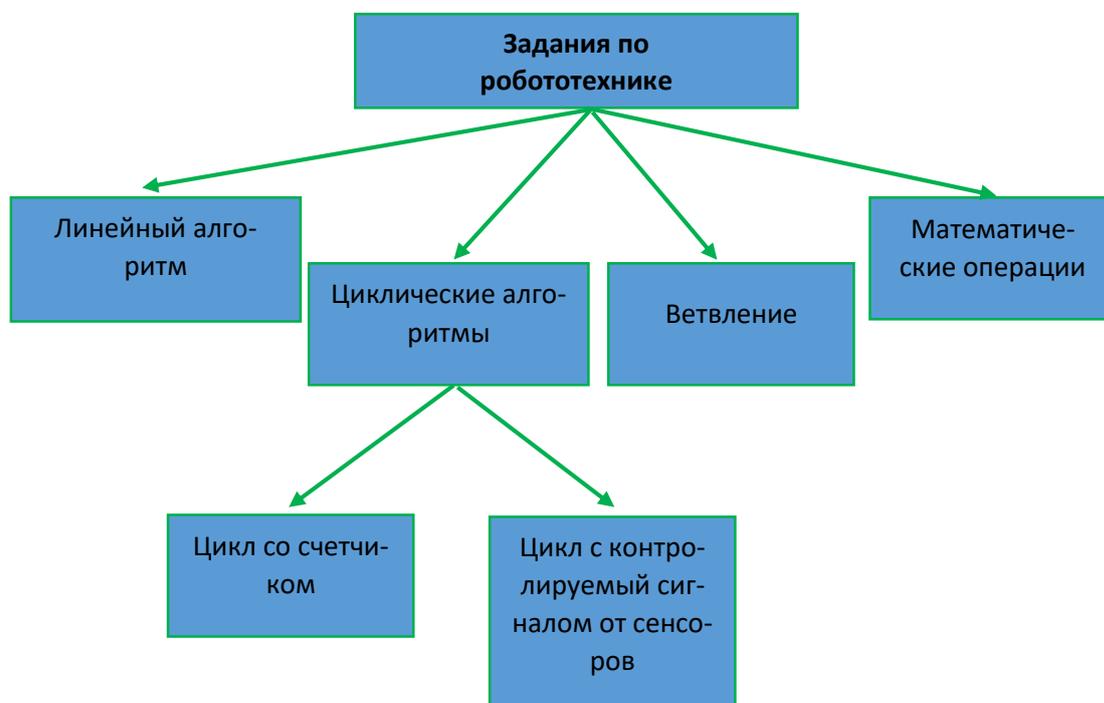
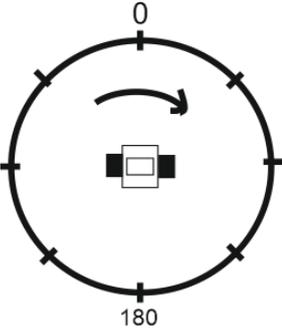


Рис.2 Основные тематические линии робототехники

Первая часть заданий направлена на самостоятельную сборку конструкции и составление линейных алгоритмов для выполнения поставленной задачи. При этом конкретное задание формулируется по разному с позиций предложенных моделей обучения. Для примера рассмотрим несколько задач на данную тему.

Таблица 8 Задачи на тему «Линейные алгоритмы»

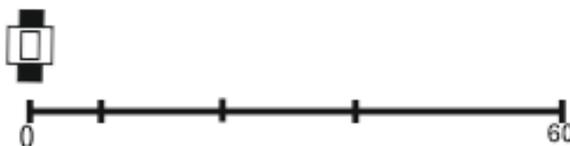
Расположение робота:	Задание:
<p>Робот находится в центре окружности радиусом не менее 35 см. С помощью коротких отрезков окружность разделена на восемь равных частей.</p>	<p>На сколько градусов должен провернуться вал левого двигателя, чтобы робот повернулся вправо на угол в:</p> <p>а) 45 градусов б) 90 градусов в) 135 градусов г) 180 градусов</p>
<p><b>Поле:</b></p> 	
Методические рекомендации	
<p><b>Модель модульной подготовки</b> В начале урока учащиеся разбиваются на пары для сборки конструкции. Как только пара справляется с первой половиной задания поворачивает на 45 и 90 градусов учитель предлагает ученикам помочь парам, находящимся на этапе сборки робота (один ученик помогает одной паре). После того как помощь была оказана ученики возвращаются к дальнейшему выполнению своего задания. При выставлении оценки обязательно необходимо</p>	<p><b>Модель непрерывной подготовки</b> Учащимся 5-6 класса предлагается сборка конструкции программированием и отладкой собранного робота занимаются ученики 7 класса обязательное условие перед выполнением программы — это составление блок-схемы, учащиеся 8 класса контролируют выполнение задания. Задание при необходимости можно усложнять. Так же необходимо ответить на вопросы: - Какова погрешность движения робота?</p>

<p>учитывать тот факт, что ученики оказывали помощь другим парам.</p>	<p>- Насколько отличаются углы поворота робота при выполнении одной и той же программы? - От чего зависит угол поворота вала двигателя?</p>
---	---

### Задача №2

Расположение робота:	Задание:
<p>Робот находится в начале отрезка черной линии длиной 60 см. На расстоянии 10, 25, 40 и 60 см от начала отрезка расположены жирные, хорошо заметные черные точки.</p>	<p>На сколько градусов должен повернуться вал левого и правого двигателя, чтобы робот проехал вперед на:</p> <p>а) 10 см б) 25 см в) 40 см г) 60 см</p> <p>Программы считаются правильными, если робот, начав движение от начала линии, останавливается не далее 2 см от соответствующего флажка замеры производятся от ведущих колес.</p>

### Поле:



### Методические рекомендации

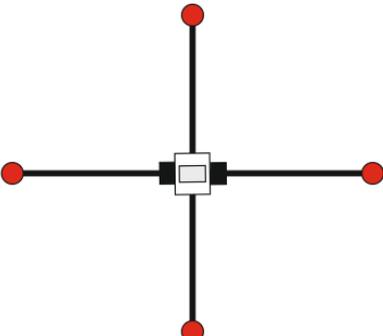
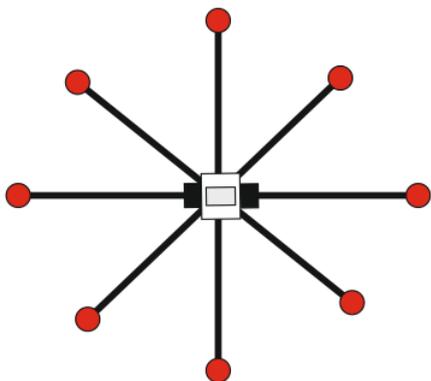
<p><b>Модель модульной подготовки</b> В начале урока учащиеся разбиваются на пары для сборки конструкции. По возможности парам выдаются колеса разного диаметра. Как только пары справляется с первой половиной задания проезжают 10 и 25 см. составы этих пар меняются это необходимо для того, чтобы каждый увидел, что для колес разного диаметра применяются разные настройки в программе.</p>	<p><b>Модель непрерывной подготовки</b> Учащимся 5-6 класса предлагается сборка конструкции программированием и отладкой собранного робота занимаются ученики 7 класса обязательное условие — это составление блок-схемы, учащиеся 8 класса контролируют выполнение задания. Так же для команд выполнившим задание быстрее всех предлагается усложнить задания проехать 105 см, 145 см, 70 см обязательное условие робот не должен сходить с отрезка. Так же необходимо ответить на вопросы:</p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Какова погрешность движения робота?</li> <li>- От чего зависит количество оборотов вала двигателя??</li> <li>- От чего зависит угол поворота вала двигателя?</li> </ul>
--	--

Остальные задания на тему «Линейный алгоритм» (Приложение 2) выполняются в том же ключе, что и предложенные выше.

Вторая часть заданий, направленная на самостоятельную сборку конструкции и составление циклических алгоритмов со счетчиком и контролируемым сигналом от сенсоров для выполнения поставленной задачи. При этом конкретное задание также формулируется по разному с позиций предложенных моделей обучения. Для примера рассмотрим несколько задач на данную тему.

*Таблица 9 Задачи на тему «Циклические алгоритмы»*

<b>Задача №1 (Циклический алгоритм со счетчиком)</b>	
<b>Расположение робота:</b>	<b>Задание:</b>
<p>Робот находится в центре пересечения двух линий по 50 см. длины каждая. На конце каждой линии стоит метка, сделанная из деталей конструктора.</p>	<p>Написать программу движения робота вдоль линий таким образом, чтобы робот коснулся каждого флажка, не опрокинув его.</p> <p>Поставить в теле цикла звуковую команду, воспроизводящую слово «Yes», после каждого касания роботом флажка.</p>
<p>Поле (Модель модульного обучения):</p> 	<p>Поле (Модель непрерывного обучения):</p> 
<b>Методические рекомендации</b>	

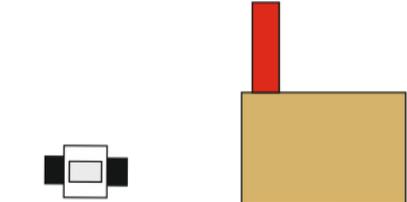
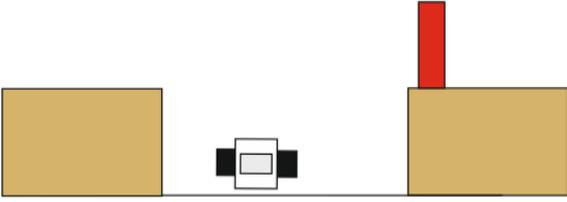
<p><b>Модель модульной подготовки</b> В начале урока учащиеся разбиваются на пары для сборки конструкции. Как только пара справляется с заданием учитель предлагает ученикам помочь парам (один ученик помогает одной паре), находящимся на этапе программирования и отладки. Сам учитель оказывает помощь тем ученикам, которые до этапа программирования не дошли. Обязательно необходимо следить за тем, чтобы программа выполнялась в цикле и после четырех повторений завершалась.</p>	<p><b>Модель непрерывной подготовки</b> Учащимся 5-6 класса предлагается сборка конструкции программированием и отладкой собранного робота занимаются ученики 7 класса обязательное условие — это составление блок-схемы, учащиеся 8 проверяют правильно ли составлена блок-схема и конструкторские решения 5-6 класса. Так же для команд выполнившим задание быстрее всех предлагается усложнить задание: Пронумеровать метки и подъехать сначала к четным, а затем к нечетным.</p>
<p><b>Задача №2 (Циклический алгоритм контролируемый сигналом от сенсора)</b></p>	
<p><b>Расположение робота:</b></p>	<p><b>Задание:</b></p>
<p>Робот находится на игровом поле. На расстоянии 100 см от него в зоне видимости его радаров находится небольшая коробка.</p>	<p><i>Модель модульного обучения:</i> Написать программу движения робота вперед до тех пор, пока расстояние до коробки не уменьшится до 20 см. Совершать повороты роботу не требуется.</p> <p><i>Модель непрерывного обучения:</i> Написать программу движения робота вперед до тех пор, пока расстояние до коробки не уменьшится до 20 см., если коробка меняет свое положение робот подъезжает к ней. Совершать повороты роботу необходимо.</p>
<p><b>Поле:</b></p> 	
<p><b>Методические рекомендации</b></p>	
<p><b>Модель модульной подготовки</b> В начале урока учащиеся разбиваются на пары для сборки конструкции. Как только пара справляется с заданием учитель предлагает ученикам помочь парам, находящимся на этапе программирования (один</p>	<p><b>Модель непрерывной подготовки</b> Учащимся 5-6 класса предлагается сборка конструкции программированием и отладкой собранного робота занимаются ученики 7 класса обязательное условие — это составление</p>

<p>ученик помогает одной паре). Учитель помогает тем, кто долгое время находится на этапе сборки. Если пара выполнившая задание помогла другим , т.е. каждый из них помог одной группе им предлагается еще одно задание на дополнительную оценку.</p>	<p>блок-схемы, учащиеся 8 класса контролируют выполнение задания. Так же для команд выполнившим задание быстрее всех предлагается усложнить задание.</p>

Остальные задания на тему «Циклический алгоритм» (Приложение 2) выполняются в том же ключе, что и предложенные выше.

Третья часть заданий, направленная на самостоятельную сборку конструкции и составление алгоритма с использованием ветвления для выполнения поставленной задачи. При этом конкретное задание формулируется по разному с позиций предложенных моделей обучения. Для примера рассмотрим несколько задач на данную тему.

Таблица 10 Задачи на тему «Ветвления»

<b>Задание №1</b>	
<b>Расположение робота:</b>	<b>Задание:</b>
<p>Модель модульного обучения: Робот находится перед коробкой на которой находится кегля.</p> <p>Модель непрерывного обучения: Робот находится между двумя коробками на одной из них находится кегля .</p>	<p><i>Модель модульного обучения:</i> Робот должен подъехать к коробке, взять клешнями кеглю, развернуться и поехать в обратном направлении. Не выронив кеглю.</p> <p><i>Модель непрерывного обучения:</i> Робот должен подъехать к коробке, взять клешнями банку, развернуться подъехать к другой коробке, разжать клешни.</p> <p>Ожидается, что в процессе движения робот не должен выронить кеглю.</p>
<p>Поле:</p> 	<p>Поле:</p> 

<b>Методические рекомендации</b>	
<p><b>Модель модульного обучения</b>            В начале урока учащиеся разбиваются на пары для сборки конструкции. Как только пара справляется с заданием учитель предлагает ученикам помочь парам, находящимся на этапе программирования (один ученик помогает одной паре). Учитель помогает тем, кто долгое время находится на этапе сборки. Если пара выполнившая задание помогла другим, т.е. каждый из них помог одной группе им предлагается еще одно задание на дополнительную оценку.</p>	<p><b>Модель непрерывной подготовки</b>            Учащимся 5-6 класса выполняют сборку конструкции ученики 8 класса помогают им. Программированием и отладкой собранного робота занимаются ученики 7 класса обязательное условие — это составление блок-схемы.</p>

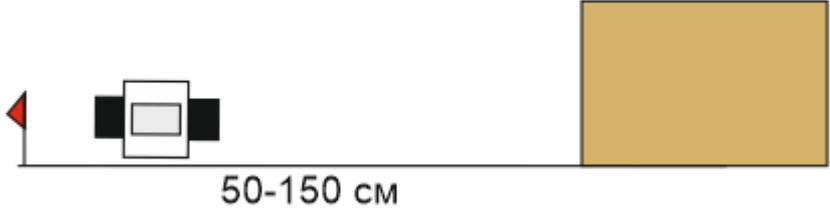
Остальные задания на тему «Ветвления» (Приложение 2) выполняются в том же ключе, что и предложенные выше.

Четвертая и последняя часть заданий, направлена на самостоятельную сборку конструкции и составление алгоритма с использованием математических операций для выполнения поставленной задачи. При этом конкретное задание формулируется по разному с позиций предложенных моделей обучения. Для примера рассмотрим несколько задач на данную тему.

*Таблица 11. Задачи на тему «Математические операции»*

<b>Задание №1</b>	
<b>Расположение робота:</b>	<b>Задание:</b>
<p>Робот стоит на игровом столе. Перед роботом строго по оси его взгляда, но на неизвестном расстоянии, находится картонная коробка. Расстояние до коробки от 50 до 150 см. За роботом на расстоянии 5 см стоит флажок.</p>	<p><i>Модель модульной подготовки:</i>            Робот должен измерить расстояние до коробки и сохранить показания в переменной. После чего показать результат измерения на экране и одним непрерывным движением вперед проехать это расстояние. Каждая пара выполняет три попытки во время которых расстояние между роботом и коробкой меняется.</p> <p><i>Модель непрерывной подготовки:</i></p>

	<p>Робот должен измерить расстояние до коробки и сохранить показания в переменной. Одним непрерывным движением вперед проехать это расстояние. Касание коробки не требуется, однако расстояние до нее в момент остановки робота должно быть минимальным.</p> <p>Пятясь задним ходом вернуться назад, ориентируясь на значение, хранящееся в памяти.</p> <p>Задача считается выполненной, если робот остановится не дальше 5 см от флажка, но не опрокинет его.</p>
--	--

<p>Поле:</p> 	
--	--

<p align="center"><b>Методические рекомендации</b></p>	
<p><b>Модель модульной подготовки</b>  В начале урока учащиеся разбиваются на пары для сборки конструкции. Как только пара справляется с заданием учитель предлагает ученикам помочь парам, находящимся на этапе программирования (один ученик помогает одной паре). Учитель помогает тем, кто долгое время находится на этапе сборки. Если пара выполнившая задание помогла другим, т.е. каждый из них помог одной группе им предлагается еще одно задание на дополнительную оценку.</p>	<p><b>Модель непрерывной подготовки</b>  Учащимся 5-6 класса выполняют сборку конструкции ученики. Программированием и отладкой собранного робота занимаются ученики 7 класса обязательное условие — это составление блок-схемы ученики 8 класса помогают им.</p>

Остальные задания на тему «Математические операции» (Приложение 2) выполняются в том же ключе, что и предложенные выше.

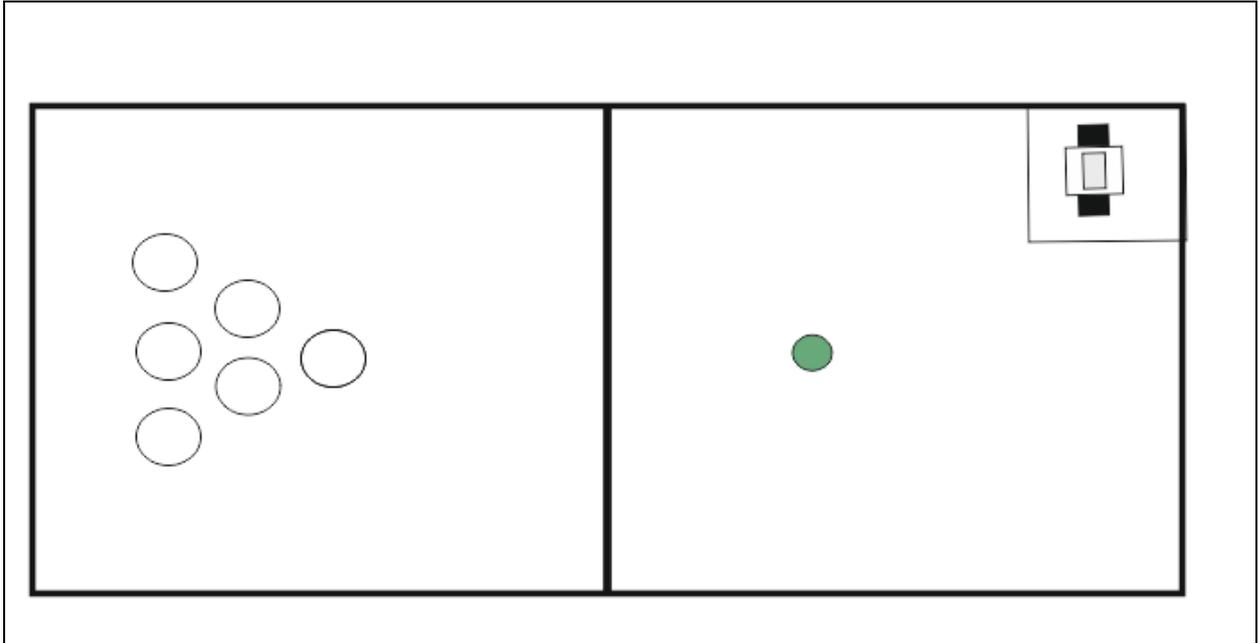
На протяжении всего учебного года помимо предложенных выше заданий в конце каждой четверти для проверки усвоения знаний и применения их на практики, а также для команд формирования и повышения коммуникационных навыков в рамках каждого класса проводились соревнования. Для учеников 5 класса были выбраны популярные виды соревнований:

- Робо-сумо;
- Робо-футбол;
- Робо-боулинг;
- Робо-сквош;
- Шорт-трек;
- Перевозчик.

Для проведения соревнований вовремя урока уже существующие регламенты были переделаны так как время на сборку, программирование и отладку программы ограничено. Как пример, рассмотрим регламент соревнований «Робо-боулинг».

*Таблица 12 Регламент и макет поля для соревнования «Робо-боулинг»*

Робо-боулинг	
Задание:	Робот
За отведенное время робот должен сбить шарами максимальное количество цилиндров.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Робот должен быть автономным.</li> <li>2. Максимальный размер робота 250x250x250 мм. Во время выполнения задания робот не может изменять свои размеры.</li> <li>3. Робот не должен иметь подвижных ударных элементов.</li> </ol>
Поле	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поле представляет собой белое основание с нанесенными на него отметками.</li> <li>2. На поле располагаются 1 отметка для постановки шара, и 5 отметок для постановки цилиндров.</li> <li>3. Цилиндр – диаметр 66 мм, высота не более 125 мм, вес не более 20 грамм.</li> <li>4. Шар – диаметр не более 65 мм, масса не более 55 гр. (шар для большого тенниса).</li> </ol>	



#### Правила проведения состязаний

1. Команда совершает по одной попытке в каждом заезде.
2. Движение робота начинается после команды судьи.
3. Робот стартует из зоны старта - финиша. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны старта - финиша.
4. Время выполнения задания фиксируется только после заезда робота в зону старта – финиша любым колесом, но, если перед этим он не пересёк черную линию, ограничивающую зону удара вне зоны старта - финиша.
5. Робот корпусом должен сдвинуть шар с места и отправить его в сторону цилиндров.
6. Задача робота сбить максимальное количество цилиндров, при этом он может задействовать все шары, которые находятся в зоне удара.

#### Баллы

Существуют баллы за задания, а также штрафные баллы, которые в сумме дают итоговые баллы.

##### 1. Баллы за задания

- сдвиг шара, размещенного на метке – 10 баллов;
- робот покинул зону старта - финиша и вернулся обратно –10 баллов;
- сбит цилиндр – по 10 баллов за каждый. Цилиндр считается сбитым, если он упал или сдвинут с отметки на 20 мм и более.

##### 2. Штрафные баллы

Следующие действия считаются нарушениями:

- робот не дотронулся ни до одного шара – 10 баллов.

Для модели непрерывной подготовки соревнования «Робо-боулинг» (как и другие соревнования) целесообразней проводить по существующему регламенту, который находится на сайте [russianrobotics](http://russianrobotics.com).

Остальные регламенты соревнований (Приложение 3) также приспособлены для проведения во время урока. В рамках проектной работы учащимся предлагалось создание собственного робототехнического соревнования регламент, правила, поля для которых каждый класс придумывал самостоятельно. По созданным регламентам тоже проводились соревнования.

Для успешного внедрения предложенных моделей в курс общеобразовательного предмета «Технология» был создан справочный материал (Приложение 4) по основным темам робототехники:

- Управление NXT. Создаем и программируем первую модель;
- Датчики NXT, сервомотор;
- Интерфейс программы Lego Mindstorms Education NXT;
- Основы программирования. Программные блоки;
- Движение вперед, назад, движение с ускорением;
- Блок цикл (повторение действий);
- Датчик освещенности.

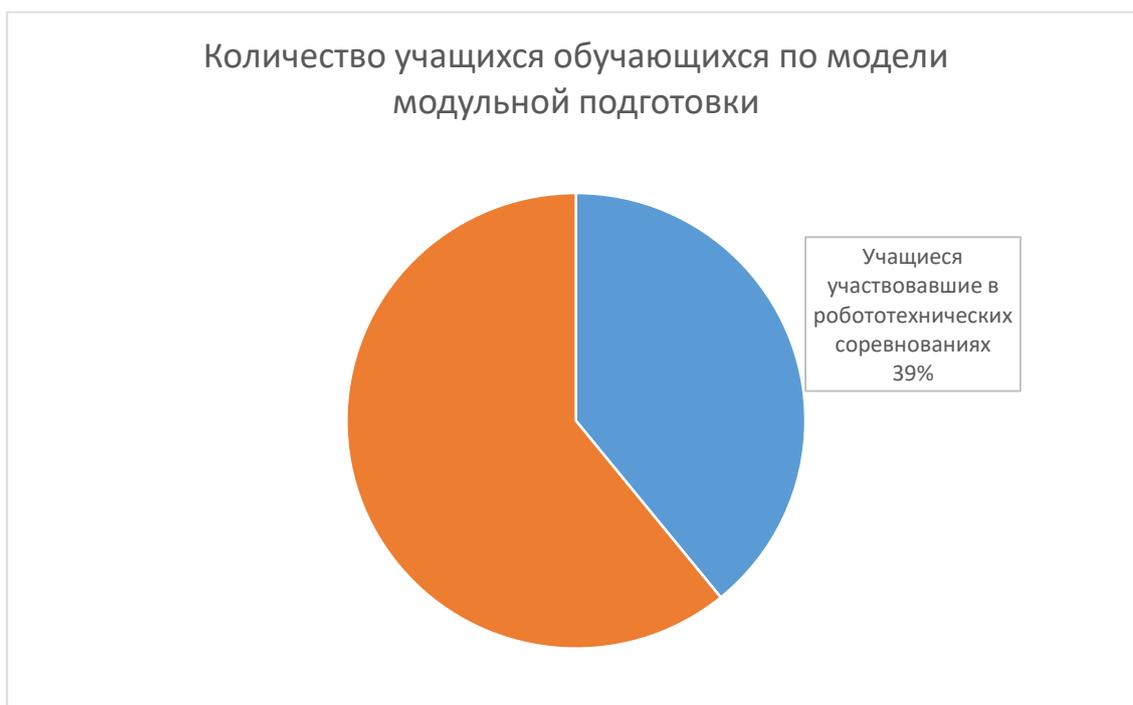
Используя данные справочные материалы, учитель реализующий модель модульного обучения сможет по ним подготовиться к уроку, а для учителя, обучающего по модели непрерывной подготовки данный справочный материал может стать раздаточным материалов для учеников 8 класса (тьютор), чтобы они подготовились к уроку робототехники и смогли оказать помощь своим младшим товарищам.

Разработанные задания, регламенты, справочные материалы были использованы при реализации модели модульного обучения в Лицее №6 «Перспектива».

## **§ 2.2. Анализ результатов педагогического эксперимента**

Данные учебно-методические разработки были использованы в Лицее №6 «Перспектива» при обучении детей по модели модульной подготовки в течение 2017-2018 учебного года. На протяжении всего года большую часть

составляли занятия по методике КСО. Использовались созданные задачи и правила внутри классных соревнований. Для проверки результативности созданной модели в течение всего года велась статистика участия учеников 5-х классов в соревнованиях по робототехнике различного уровня. По данным статистики в течение 2017-2018 года в соревнования по робототехнике по данной модели приняли участие из 69 учащихся 27 (Рис.3).



*Рис.3 Результаты обучения по модели модульной подготовки*

Так как Лицей №6 «Перспектива» является организатором городских соревнований по робототехнике «Танковый робо-биатлон», региональной площадкой для отбора на всероссийские соревнования по робототехнике «РобоФест» в направлениях «HelloRobot! Lego», «HelloRobot!Open», «РобоКарусель», открытого городского марафона «Битва конструкторов» участие в соревнованиях городского и регионального уровня для учащихся 5-х классов не составляет труда.

Так, например, в соревнованиях городского уровня приняли участие 10 учащихся, регионального уровня 12 учащихся, всероссийского 2, открытых дистанционных соревнованиях 4 (Рис. 4).



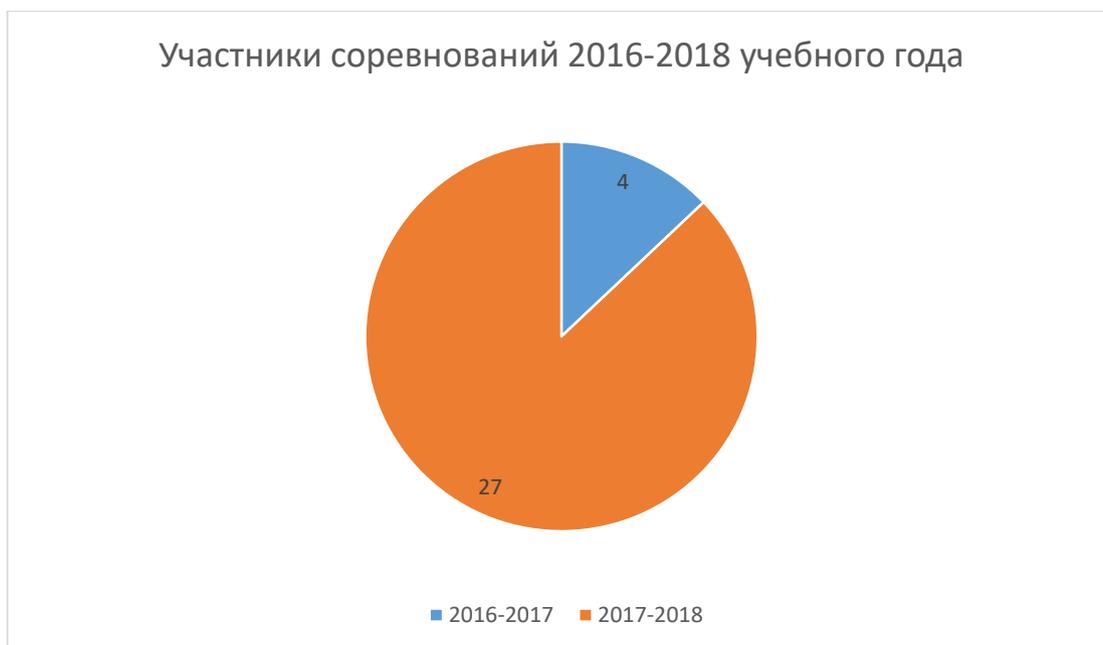
*Рис.4 Уровень соревнований и количество учащихся принявших участие*

Среди учащихся принявших участие в соревнованиях по робототехнике стоит отметить тех, кто занял призовые места (Рис. 5). Это очень сильно повышает мотивацию к дальнейшему освоению робототехники как у ребят, занявших призовые места так и у тех, кто призовых мест не занял.



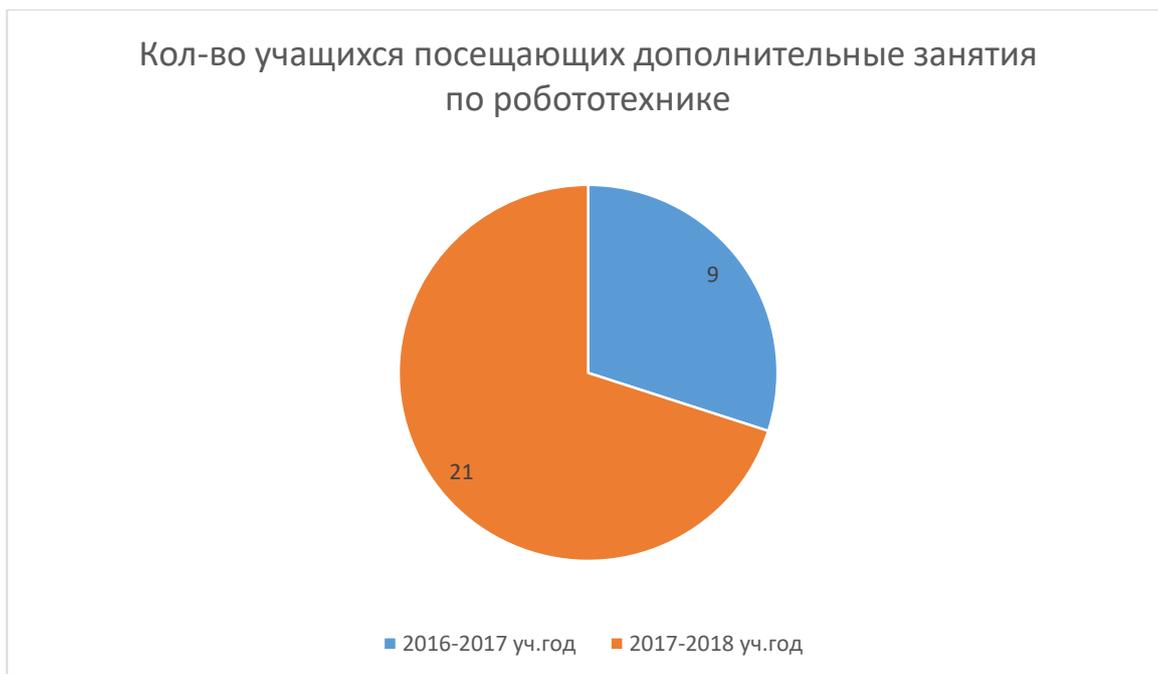
*Рис.5 Количество учащихся занявшие призовые места в соревнованиях по робототехнике*

Представленные данные показывают, что интегрируя робототехнику в общеобразовательный предмет «Технология» по модели модульной подготовки повышается результативность освоения основ робототехнике в 5 классе. Это доказывает проведенное в Лицее №6 «Перспектива» исследование и сравнение данных с прошлым учебным годом (Рис.6).



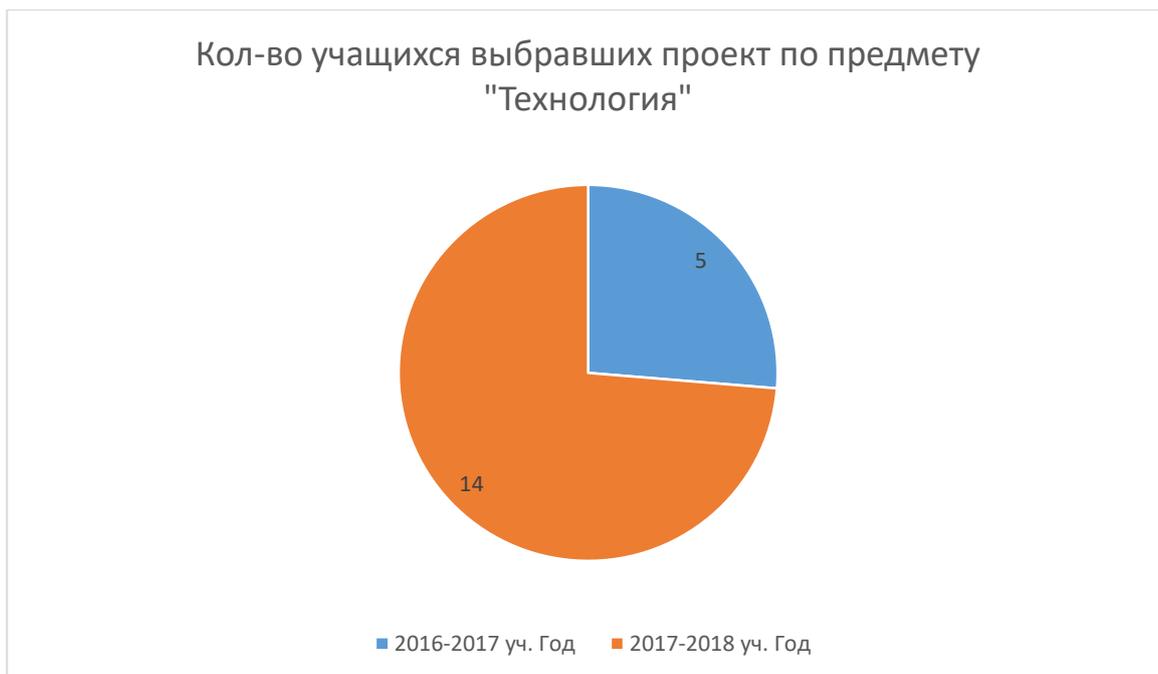
*Рис.6 Сравнение количества учащихся участвовавших в соревнованиях по робототехнике 2016-2017 и 2017-2018 учебном году*

Еще один показатель для сравнения — количество учащихся занимавшихся робототехникой во внеурочное время ( т.е. на дополнительных занятиях) по сравнению с 2016-2017 учебным годом заметно увеличилось (Рис. 7). Дополнительные занятия по робототехнике в 5 классе в Лицее №6 «Перспектива» проводятся с 2016 года два раза в неделю.



*Рис 7. Количество учащихся посещающих дополнительные занятия по робототехнике в период с 2016-2018 г.*

По ФГОС нового поколения каждый учащийся средней школы на протяжении учебного года должен создать проект по одной из выбранной теме. Темы проектов учащимся предоставляют преподаватель дисциплины, которую выбрал ученик так же учитель на протяжении всего учебного года должен следить за выполнением данной работы, помогать в оформлении, приготовить учащегося к защите перед кафедрой. Поэтому еще один критерий для сравнения становится количество учащихся выбравших тему из предмета «Технология» для реализации своего проекта Рис. 8.



*Рис. 8 Сравнение кол-ва учащихся выбравших проект по предмету «Технология» в 2016-2017 и 2017-2018 уч. году*

Подводя итог можно сказать, что интеграция робототехники в общеобразовательный предмет «Технология» по предложенной модели модульной подготовки с использованием методики КСО прошла успешно. Повысился уровень заинтересованности учащихся к данному предмету и инженерному направлению в целом, выросло количество учащихся принявших участие в робототехнических соревнованиях так же выросло количество учеников, посещающих дополнительные занятия по робототехнике. Предмет «Технология» в 2017-2018 учебном году стал популярен в рамках выполнения проекта по этой дисциплине. Все выше сказанное подтверждают данные таблицы (Приложение 5) и копии сертификатов и дипломов (Приложение 6) учеников участвовавших в соревнованиях.

## **Выводы по второй главе**

В ходе работы над данной главой было разработано учебно-методическое обеспечение для обучения по трем моделям, в которое вошли комплекс заданий и методические рекомендации к ним, регламенты внутри классных соревнований, справочные материалы для учителя и список дополнительной литературы для организации уроков.

Созданный комплекс заданий для удобства был разбит по основным темам робототехники; каждое задание рассматривалось со стороны модульной и непрерывной модели подготовки. Для смешанной модели обучения созданный комплекс задач так же подходит. При написании методических рекомендаций к выполнению данных задач в модульной модели подготовки учитывалась организация коллективного способа обучения, а для непрерывной модели подготовки разновозрастное обучение.

Для проведения внутри классных соревнований были созданы регламенты и макеты полей. При составлении регламентов для модульной модели обучения учитывалось ограниченное количество времени на сборку и программирование робота (2 часа) и малый опыт учеников 5 классов. Для смешанной модели обучения рекомендуется использовать регламенты настоящих региональных и всероссийских соревнований, так как в данной модели обучения сборкой и программированием робота занимаются минимум 4 человека разного возраста.

Специально для учителя создан сборник справочных материалов, по основным темам робототехники который учитель сможет использовать для подготовки к уроку и как раздаточный материал для учеников.

Для проверки выдвинутой гипотезы было выполнено следующее:

- апробированная созданная программа для модели модульного обучения в Лицее № 6 «Перспектива» в размере 68 часов;
- использован созданный учебно-методический комплекс;

- собраны данные об участии учащихся 5-ых классов в робототехнических соревнованиях;
- обработаны полученные результаты и сформулированы выводы.

По результатам вышеуказанных действий можно говорить о том, что педагогический эксперимент прошел успешно.

## Заключение

В ходе исследования нами были получены следующие теоретические и практические результаты:

1. В процессе анализа литературы на возможность интеграции робототехники в общеобразовательный предмет «Технология» 5-8 класса нами был выделен ряд тематических разделов, с которыми такая интеграция возможна и определенно примерное количество часов;

2. Анализ литературы по проблеме внедрения элементов робототехники в общеобразовательный предмет «Технология» была выдвинута идея обучения по трем моделям модульной, непрерывной и смешанной;

3. Обоснованы методы обучения характерные для освоения робототехники по предложенным моделям подготовки: методы коллективного способа обучения и методики разновозрастного обучения;

4. Были выявлены особенности организации работы по методике КСО и особенности организации разновозрастного обучения;

5. Разработана программа обучения основам робототехники по модели модульного обучения реализуемого в рамках предмета «Технология», рассчитанная на 68 часов включающая:

- описание ведущих дидактических принципов обучения, требований к программе;
- формулировку целей и задач обучения школьников 5 классов робототехнике;
- указание ведущих методов и приемов, форм, средств обучения и способов контроля успеваемости учеников;

6. Был создан комплекс заданий по робототехнике для их реализации по разным моделям обучения;

7. Был проведен педагогический эксперимент в рамках предмета «Технология» по апробации и оценке результативности разработанной модели обучения, который показал результативность реализации предложенной модели.

Таким образом, все поставленные задачи были выполнены, цель достигнута. Теоретико-логические основы работы в совокупности с результатами эксперимента позволяют говорить о том, что результативность подготовки будет обеспечена, если обучение будет организовано по предложенным моделям подготовки с использованием разработанных учебно-методических комплексов.

## Библиографический список

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ.
2. Адаменко, А.С. Творческая техническая деятельность детей и подростков: Учебно- справочное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 1986. –56–65 с.
3. Афонин, В.Л., Макушкин В.А. Интеллектуальные робототехнические системы: Интернет-Ун-т информ– М.: Технологий, 2009. – 199 с.
4. Босовой Л.П. Материалы авторской мастерской [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://methodist.lbz.ru/avt\\_masterskaya\\_BosovaLL.html](http://methodist.lbz.ru/avt_masterskaya_BosovaLL.html)
5. Василенко, Н.В. Никитан, КД. Пономарёв, В.П. Смолин, А.Ю. Основы робототехники. – Т.: МГП "Раско", 1993.
6. Волкова, О.В. Техническое моделирование как реализация творческого потенциала учащихся //Дополнительное образование. – 2005. – № 9. – С. 29–33.
7. Гайсина И. Р. Развитие робототехники в школе: Тез. докл. / материалы международной заочной научной конференции. – М.: Буки-Веди, 2012.
8. Гейтс У. Механическое будущее // В мире науки. Информационные технологии. 2007, № 5. – С. 34-36.
9. Дьяченко В.К. Сотрудничество в обучении: О коллективном способе учебной работы: Учебник – М.: Изд-во Просвещение, 1991. – 23 с.
10. Задунова, Е.В. Формирование учебной мотивации младших школьников: Учебник – М.: Начальная школа, 2007. – С. 20–21.
11. Зимняя И.А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. М.: Логос, 2005. - 384 с.
12. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ.

13. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости: Науч.-исслед. ин-т общей и пед. психологии. – М.: Педагогика, 1981. – 80 с.
14. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника: Учебные пособия к учебникам для всех классов. – М.: Бином Лаборатория знаний., 2017. – 128 с.
15. Копосов Д.Г. Основы микропроцессорных систем управления — программа для учащихся 9–11-х классов // Информационные технологии в образовании: ресурсы, опыт, тенденции развития: сб. мат. Международной науч.-практической конференции. - Архангельск: Изд-во АО ИППК РО, 2011.
16. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М: БИНОМ. Лаборатория знаний. — 2012.
17. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения: Учебник для ун-тов. - М.: Педагогика, 1981. - 186 с.
18. Михайлова Л. В. Робототехника в современной школе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola>, дата обращения: 21.04.2018.
19. Монтессори М. О принципах моей школы. // Учительская газета. — 1992.
20. Самылкина Н. Н. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. – М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2017. – 40-42 с.
21. Семенова, Г.В. Развитие учебно-познавательных мотивов младших школьников // Начальная школа. – 2007. – № 15. – С. 38–40.
22. Синебрюхова В.Л. Применение образовательной робототехники в процессе формирования у детей младшего школьного возраста учебной мотивации к техническим видам // VIII Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум 2016». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.scienceforum.ru/2016/1448/16772](http://www.scienceforum.ru/2016/1448/16772)
23. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

[http://minsvyaz.ru/uploaded/files/Strategiya\\_razvitiya\\_otrasli\\_IT\\_2014-2020\\_2025%5B1%5D.pdf](http://minsvyaz.ru/uploaded/files/Strategiya_razvitiya_otrasli_IT_2014-2020_2025%5B1%5D.pdf)

24. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский ИНТ.

25. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей: Учебник – СПб.: Наука, 2011. – 263 с.

26. Философия инженерной деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://rudocs.exdat.com/docs/index-19472.html?page=3\\_](http://rudocs.exdat.com/docs/index-19472.html?page=3_)

27. Халамов, В.Н. Образовательная робототехника в начальной школе: Учеб. метод. пос. – Челябинск: Обл. центр информ. и мат. техн. обеспечения образоват., 2012. – 192 с.

28. Энергия, работа, мощность. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 63 с.

29. Энциклопедии и словари [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://enc-dic.com/enc\\_big/Propedevtika-48425.html](http://enc-dic.com/enc_big/Propedevtika-48425.html)

30. Юревич, Е. И. Основы робототехники: Учебник — СПб.: БХВ-Петербург., 2005. — 416 с.

31. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения: Учеб. Для ун-тов. – Каунас: 1989. – 272 с.

## ОРГАНИЗАЦИЯ УРОКОВ РОБОТОТЕХНИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРЕДМЕТЕ ТЕХНОЛОГИЯ

### ORGANIZATION OF LESSONS OF ROBOTICS IN THE GENERALIZED SUBJECT OF TECHNOLOGY

**А.В. Визерский**

**A.V. Vizerskiy**

*Научный руководитель Н.И. Пак, доктор педагогических наук, профессор, зав. базовой кафедрой информатики и информационных технологий в образовании, КГПУ им. В.П. Астафьева*

*Робототехника, технология, интеграция, коллективный способ обучения, методическое обеспечение*

В материалах доклада обсуждается возможность интегрирования робототехники в общеобразовательный предмет технология с использованием адаптивной методики коллективного способа обучения.

*Robotics, technology, integration, collective method of teaching, methodological support*

The materials of the report discuss the possibility of integrating robotics into a general educational subject using the adaptive methodology of the collective method of teaching.

**Р**обототехнику, без сомнения, можно отнести к наиболее перспективным направлениям в области информационных технологий. И это не удивительно, так как развитие современных производств, таких, например, как автомобилестроение, микроэлектроника, станкостроение на данный момент немислимо без использования роботизированных систем.

Образовательная робототехника это новая, актуальная педагогическая технология, которая находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование и технический дизайн.

Педагоги, использующие, в своей практике робототехнику смогут достигнуть целого комплекса образовательных целей:

- коллективная выработка идей;
- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- проведение систематических наблюдений и изменений;

- логическое мышление и программирование заданного поведения модели;
- установление причинно – следственных связей;
- экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;
- анализ результатов и поиск новых решений [2].

Но пока робототехника распространена в основном в области дополнительного образования, и потому слабо методически формализована. В этой связи обучение учащихся робототехнике пока не носит массовый и обязательный характер. Этому же способствует отсутствие методического обеспечения и апробированных методик и техник проведения уроков в рамках традиционного классно-урочного процесса. Дополнительной проблемой является отсутствие проработанных учебных программ и учебных материалов для учителей.

Вышесказанное актуализирует научно-методическую проблему: каким образом организовать массовое и обязательное обучение робототехнике школьников в реальном учебном процессе школы? Может ли робототехника сейчас в основной школе интегрироваться с учебными предметами и решать образовательные задачи в полной мере, т. е. без дополнительных часов отдельного предмета?

Прежде всего, нас интересует содержательная интеграция при обучении различным предметам, т. е. существуют ли связи между структурными компонентами содержания образования, позволяющие формировать целостное представление о мире, решающие общие задачи развития и саморазвития ребенка.

Процесс интеграции требует выполнения определенных условий:

- объекты изучения совпадают либо достаточно близки;
- в интегрируемых предметах используются одинаковые или близкие методы исследования;
- содержание интегрируемых предметов строится на общих закономерностях и теоретических концепциях.

Проанализировав содержание общеобразовательного предмета технология, можно сделать вывод о близости объектов изучения этих предметов, о преобладании общих эмпирических методов исследования и общности теоретических концепций, лежащих в основе развития этих предметов на ближайшую перспективу. Остается констатировать, что в настоящее время созданы и нормативные условия для такой интеграции [3].

Так же стоит учитывать тот факт, что учителю сложно на уроках робототехники взаимодействовать одновременно со всеми учащимися, было решено в основе интегрированных уроков робототехники использовать методику коллективного способа обучения при которой все участники работают друг с другом в парах и состав пар периодически меняется. В итоге получается, что каждый член коллектива работает по очереди с каждым, при этом некото-

рые из них могут работать индивидуально. Технология коллективного взаимобучения позволяет плодотворно развивать у обучаемых самостоятельность и коммуникативные умения [1].

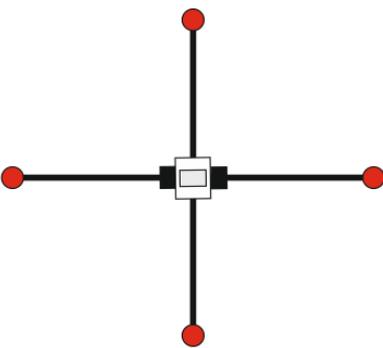
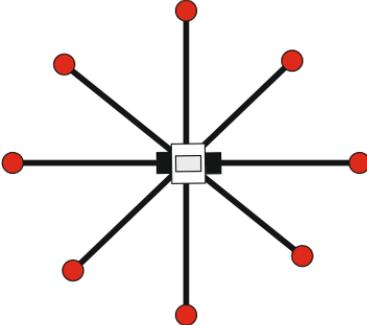
Таким образом успешная интеграция робототехники в общеобразовательный предмет технология будет обеспечена, если будет создано специальное методическое обеспечение и использована адаптированная методика коллективного способа обучения включающая:

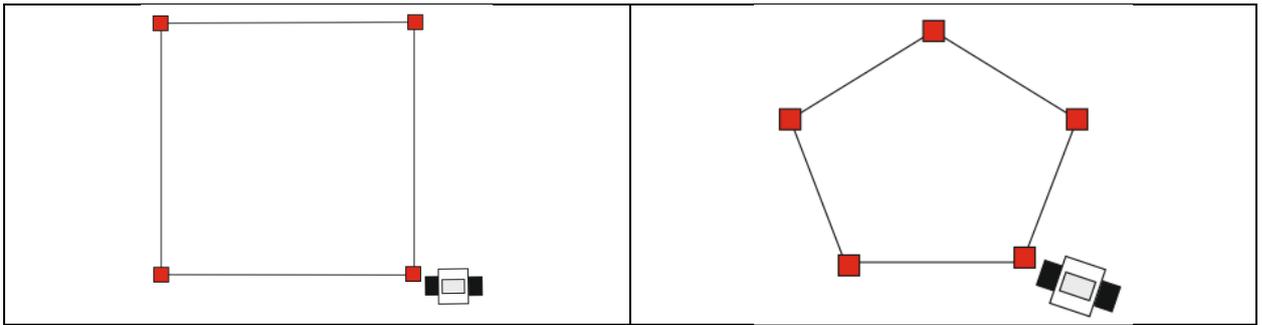
- сценарии и тематическое планирование уроков, адаптированные к реальной творческой деятельности детей;
- согласованные и расширенные цели школьного курса технология.

### **Библиографический список**

1. Дьяченко В.К. Сотрудничество в обучении: О коллективном способе учебной работы. - Москва: Изд-во Просвещение, 1991. – 23 с.
2. Михайлова Л. В. Робототехника в современной школе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola>, дата обращения: 21.04.2018.
3. Самылкина Н. Н. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. – Москва: Изд-во Лаборатория знаний, 2017. – 40-42 с.

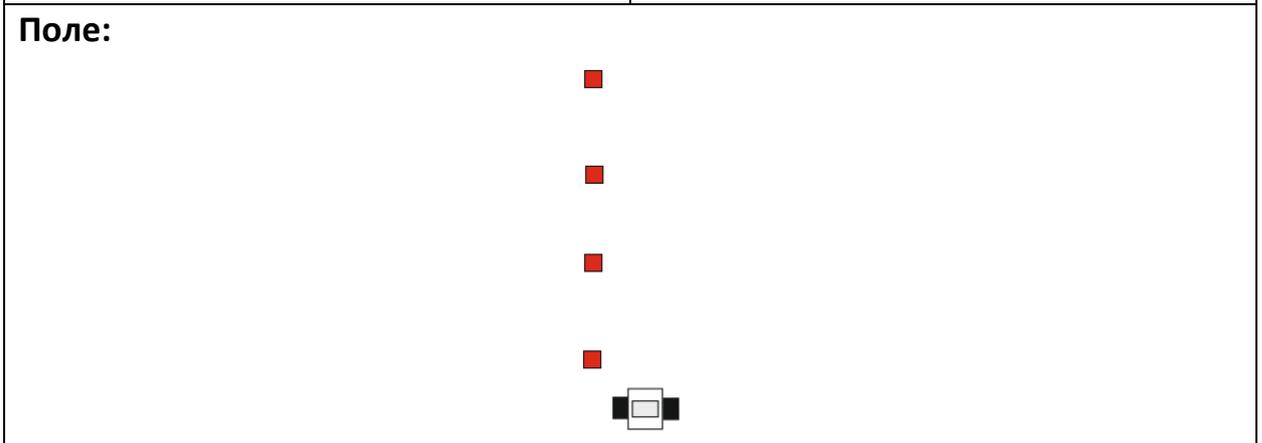
Тема «Линейные алгоритмы»

Задача №3	
Расположение робота:	Задание:
<p>Робот находится в центре пересечения двух линий по 50 см. длины каждая. На конце каждой линии стоит метка, сделанная из деталей конструктора.</p>	<p>Написать программу движения робота вдоль линий таким образом, чтобы робот коснулся каждого флажка, не опрокинув его.</p> <p>Робот не должен выезжать за пределы траектории обозначенной линиями. Задача должна быть решена без использования датчиков расстояния и освещенности.</p>
<p>Поле (Модель модульного обучения):</p> 	<p>Поле (Модель непрерывного обучения):</p> 
Задача №4	
Расположение робота:	Задание:
<p>На игровом поле в вершинах воображаемого квадрата (пятиугольника) стоят метки, сделанные из деталей конструктора.</p>	<p>Написать программу движения робота вдоль периметра квадрата (модульное обучение) и пятиугольника (непрерывное обучение), таким образом, чтобы он обогнул все метки, не задев их, но и не удаляясь от стороны фигуры более чем на 20 см. Задание считается выполненным, если робот вернулся в начальную точку движения с погрешностью не более 10-15см90.</p>
<p>Поле (Модель модульного обучения):</p>	<p>Поле (Модель непрерывного обучения):</p>



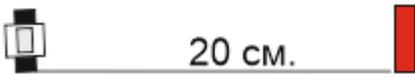
Задача №5

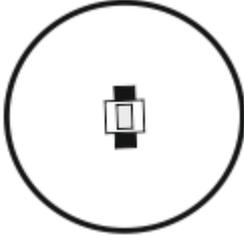
Расположение робота:	Задание:
<p>На игровом поле установлены флажки. Расстояние между флажками 40 см, флажки образуют одну линию.</p>	<p><i>Модель модульного обучения:</i>  Написать программу движения робота между флажками в одном направлении.</p> <p><i>Модель непрерывного обучения:</i>  Написать программу движения робота между флажками в двух направлениях (туда и обратно).</p>



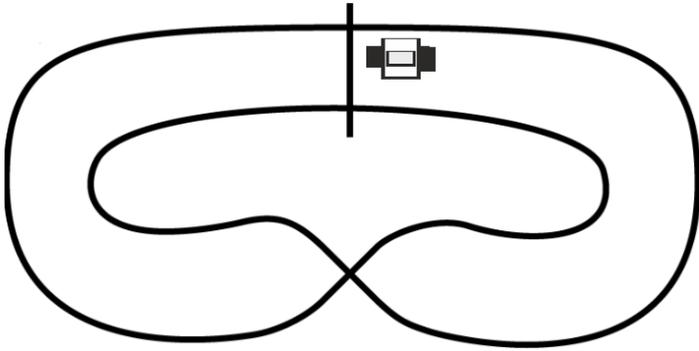
Тема «Циклические алгоритмы»

Задание №3	
Расположение робота:	Задание:
<p><i>Модель модульного обучения:</i>  Робот находится в произвольном месте.</p> <p><i>Модель непрерывного обучения:</i>  На игровом поле установлена кегля. Расстояние до которой <math>\approx 20</math> см.</p>	<p><i>Модель модульного обучения:</i>  Напишите программу, которая воспроизводит следующий алгоритм:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Робот движется вперед на 20 см.</li> <li>2) Раскрывает клешни.</li> <li>3) Воспроизводит звуковой сигнал.</li> <li>4) Закрывает клешни.</li> </ol>

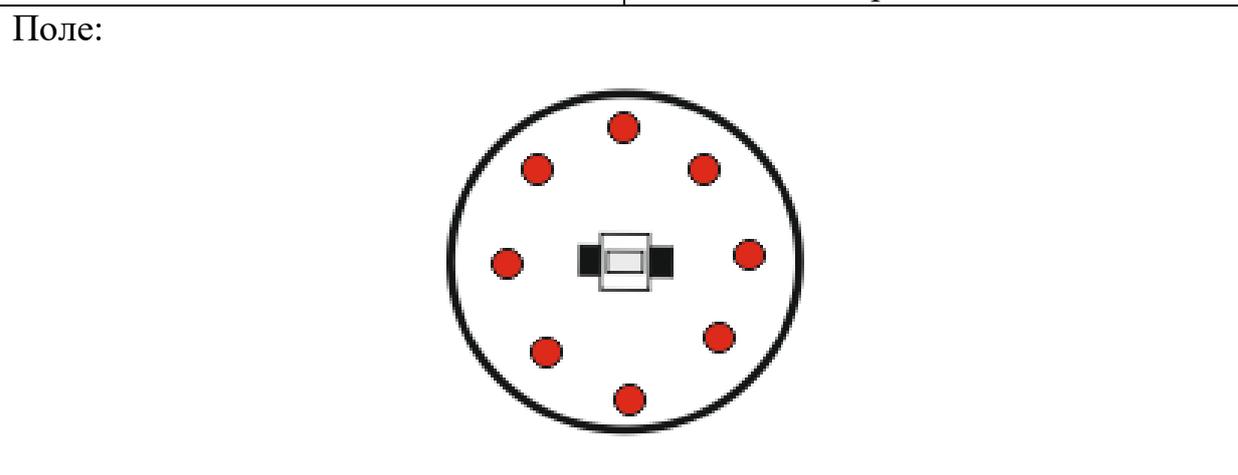
	<p>5) Пятится назад в первоначальную точку.</p> <p>6) Поворачивает вправо.</p> <p>7) Повторяет все действия 5 раз.</p> <p>Так же ученики должны ответить на вопрос:</p> <p>На какой угол должен поворачивать робот вправо, чтобы в конце выполнения программы вернуться в первоначальное положение?</p> <p>Модель непрерывного обучения:</p> <p>Напишите программу, которая воспроизводит следующий алгоритм:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Робот движется вперед на 10 см.</li> <li>2) Раскрывает клешни.</li> <li>3) Подъезжает ближе к кегле.</li> <li>4) Закрывает клешни.</li> <li>5) Пятится назад с кеглей в первоначальную точку.</li> <li>6) Поворачивает на 180 градусов вправо.</li> <li>7) Выгружает банку</li> <li>8) Повторяет все действия 3 раз.</li> </ol>
<p>Поле (Модель непрерывного обучения):</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
<p>Задание №4</p>	
<p><b>Расположение робота:</b></p>	<p><b>Задание:</b></p>
<p>На белом игровом поле нарисован черный круг диаметром 60 см. Робот находится в центре круга.</p>	<p>Модель модульного обучения:</p> <p>Написать программу движения робота внутри черного круга. Робот должен ехать вперед, пока под ним белый цвет и поворачивать вправо на произвольный угол, как только под ним черный цвет. Робот должен продержаться внутри круга более 60 секунд.</p> <p>Модель непрерывного обучения:</p> <p>Написать программу движения робота внутри черного круга. Робот должен ехать вперед, пока под ним</p>

	черный цвет и поворачивать вправо, если нет черного цвета. Движение робота должно продолжаться 60 секунд. Программа должна использовать не менее двух циклов.
Поле:	
	

Тема «Ветвление»

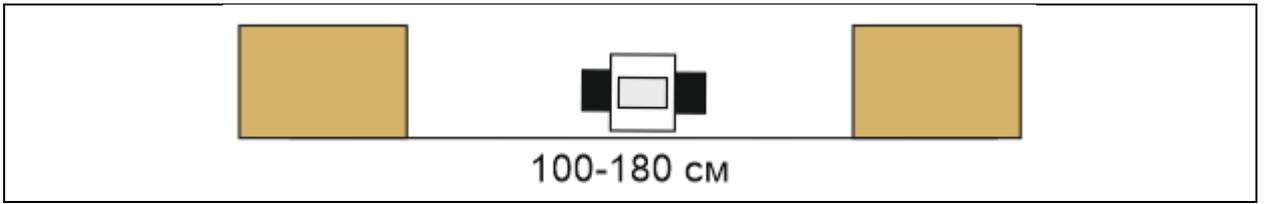
Задание №2	
<b>Расположение робота:</b>	<b>Задание:</b>
Поле представляет собой белое основание с черной линией траектории. Линии на поле могут быть прямыми, дугообразными, пересекаться под прямым углом. Толщина черной линии 18-25 мм	<p><i>Модель модульного обучения:</i> Написать программу движения робота по черной линии. Робот должен двигаться, отслеживая все ее повороты.</p> <p><i>Модель непрерывного обучения:</i> Написать программу движения робота по черной линии. Робот должен двигаться, отслеживая все повороты на перекрестках издавать звуковой сигнал, так же на перекрестках действует правило “перекресток проезжает первый”.</p>
Поле:	
	
Задание №3	
<b>Расположение робота:</b>	<b>Задание:</b>

<p>На рабочем столе лежит карта из белой бумаги, на которой нарисована черная окружность диаметром 100 см. Внутренняя часть круга белого цвета. На расстоянии 5 см от линии, внутри круга, на равном расстоянии друг от друга стоят пластиковые стаканчики (банки 0,33).</p>	<p><i>Модель модульного обучения:</i>          Робот должен вытолкнуть все стаканчики за пределы круга. Способы выталкивания произвольные.</p> <p>Задача основана на классической задаче с робототехнических соревнований «Кегельринг».</p> <p><i>Модель непрерывного обучения:</i>          Робот должен вытолкнуть все стаканчики за пределы круга за наименьшее время. Способы выталкивания произвольные. Роботу запрещено выезжать за линию.</p> <p>Задача основана на классической задаче с робототехнических соревнований «Кегельринг».</p>
--	---



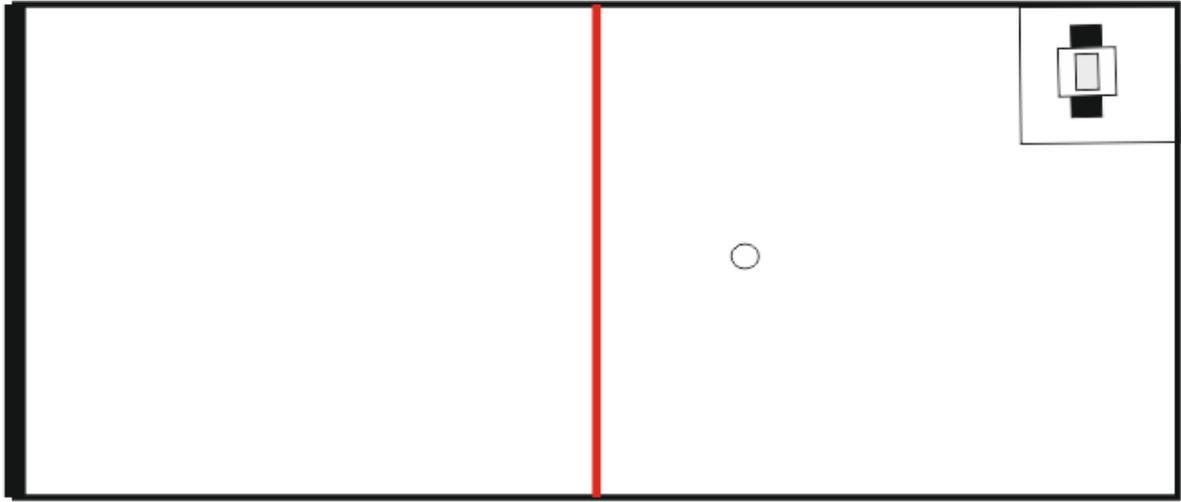
Тема «Математические операции»

<p>Задача №2</p>	
<p><b>Расположение робота:</b></p> <p>Робот стоит на игровом столе. Также на столе находятся две одинаковые картонные коробки. Расстояние между коробками не менее 50 см. Робот находится между ними. Расстояние от робота до любой коробки от 5 до 100 см, более точных данных нет.</p>	<p><b>Задание:</b></p> <p>Робот должен указать ближайшую к нему коробку, повернувшись к ней и издав звуковой сигнал.</p>
<p><b>Поле:</b></p>	



## Приложение 3

Регламенты соревнований для проведения во время урока.

Робо-сквош	
Задание:	Робот
За отведенное время робот должен совершить максимальное количество поочередных ударов «ракеткой» по мячу, который должен ударяясь о стену возвращаться обратно к роботу.	1.Робот должен быть автономным. 2.Размер робота на старте не превышает 250x250x250 мм.
Поле	
<p>1. Поле представляет собой белое основание, посередине разделенное красной линией и стенкой, ограничивающие пространство за красной линией и параллельна красной линии.</p> <p>2. Зона перемещения робота ограничена по периметру тремя черными и одной красной линиями шириной 16 -20 мм.</p> <p>3. Специальная отметка, для обозначения начального положения мяча.</p> <p>4. Мяч – диаметр не более 45 мм, масса не более 40 гр, материал – пластик, полиуретан.</p>	
	
Правила проведения состязаний	
<p>1. Команда совершает по одной попытке в каждом заезде.</p> <p>2. Движение робота начинается после команды учителя.</p> <p>3. Максимальная продолжительность одной попытки составляет 1 минуту (60 секунд).</p> <p>4. Время выполнения задания не фиксируется.</p> <p>5. Робот стартует из зоны старта. До старта никакая часть робота не может выступать из зоны старта.</p> <p>6. Робот должен доехать до мяча и ударить по нему «ракеткой»</p>	

7. В момент нанесения удара по мячу «ракеткой» робот может быть подвижным, но только двигаясь в направлении параллельном красной линии. 8. Цель робота совершить как можно больше ударов мячом о стенку, осуществляя поочередные удары по мячу в зоне перемещения.	
Баллы	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- робот из зоны доехал до мяча и ударил его – 10 баллов;</li> <li>- мяч ударился о стенку – 5 баллов.</li> </ul>	
Перевозчик	
Задание:	Робот
За минимальное время робот должен переместить кубики на базу в определенном порядке.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Робот должен быть автономным.</li> <li>2. Размер робота на старте не превышает 250x250x250 мм.</li> </ul>
Поле	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поле представляет собой белое основание с черной линией траектории шириной 18-25 мм.</li> <li>2. Кубик – размер стороны 50±5мм.</li> <li>3. На двух смежных сторонах имеется метка размером 40x40 мм.</li> <li>4. Цвет метки – черный, белый.</li> <li>5. Порядок перемещения определяются во время урока, так же определяется их кол-во (не более 4) и места их расстановки.</li> </ol>	
Правила проведения состязаний	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каждая команда совершает по одной попытке в двух заездах.</li> <li>2. Продолжительность одной попытки составляет 3 минуты (180 секунд).</li> <li>3. Робот стартует из зоны «Старт».</li> <li>4. Движение роботов начинается после команды учителя.</li> <li>5. Положение цветных меток кубика относительно линии устанавливается на усмотрение участников команды.</li> </ol>	

6. Робот должен двигаться строго по линии, перемещая кубики в зону «База». Порядок перемещения кубиков определен жеребьевкой цветов, таким образом, в первую очередь перемещаются все кубики первого цвета, затем все кубики второго цвета.

#### Баллы

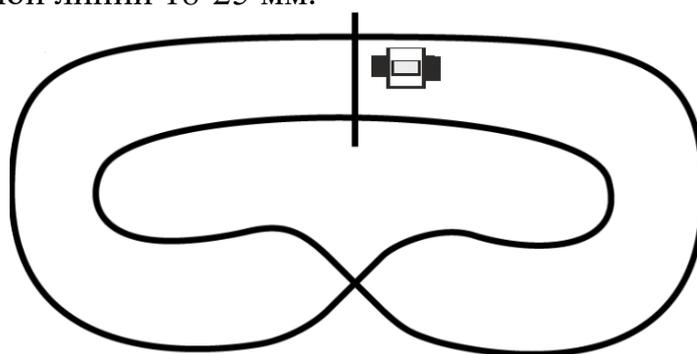
50 баллов за каждый кубик, перемещенный в соответствующем жеребьевке порядке.  
– 25 баллов за каждый кубик, не перемещенный роботом в зону «База», независимо от его местоположения на поле.

#### Шорт-трек

Задание:	Робот
<p>Цель робота – за минимальное время проехать по линии 2 полных круга. Движение осуществляется в направлении по часовой стрелке. Круг – полный проезд роботом трассы, с возвращением в место старта, пересекая при этом линию старта-финиша.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Максимальные размеры робота 200x200x200 мм.</li> <li>2. Во время заезда робот не может изменять свои размеры.</li> <li>3. Допускается использование только одного контроллера в конструкции робота.</li> <li>4. Движение роботов начинается после команды судьи и запуска его оператором, при этом робот стоит на поле.</li> </ol>

#### Поле

1. Поле представляет собой белое основание с черной линией траектории.
2. Линии на поле могут быть прямыми, дугообразными, пересекаться под прямым углом.
3. Толщина черной линии 18-25 мм.



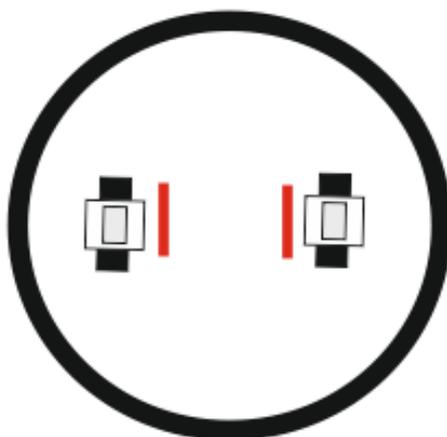
#### Правила проведения состязаний

##### Квалификационные заезды

1. В квалификационном заезде в каждой попытке участвуют по одному роботу.
2. Попытка останавливается учителем, если робот не может продолжить движение в течении 15 секунд или время прохождения трассы превышает 60 секунд и если робот оказался всеми колесами с одной стороны линии.

<p>3. Попытка в квалификационном заезде состоит из одного полного круга.</p> <p>4. Фиксируется время прохождения трассы.</p> <p>Финальные заезды</p> <p>1. В финальных заездах в каждой попытке участвуют одновременно два робота (пара) на поле.</p> <p>2. Пары для попыток и дорожка каждого робота определяются с помощью жеребьевки.</p> <p>3. Роботы устанавливаются у линий старта в одинаковом направлении.</p> <p>Столкновение роботов</p> <p>1. В случае столкновения учитель назначает переигровку, при этом роботы меняются дорожками.</p>	
<p>Робо-футбол</p>	
<p>Задание:</p>	<p>Робот</p>
<p>Состязание проходит между двумя командами. В каждой команде может быть не более двух роботов. Цель состязания – забить в ворота команды соперников наибольшее количество голов.</p> <p>Роботы стартуют с зоны старта шириной. Зона старта располагается на противоположной стороне от зоны ворот команды.</p>	<p>1. Размер робота на старте не превышает 250x250x250 мм.</p> <p>2. Во время попытки – после активации – робот может менять свои размеры.</p> <p>3. Робот управляется дистанционно одним из членов команды.</p>
<p>Поле</p>	
<p>1 Соревнования производятся на поле с разметкой размером 240 x 120 и воротами размером 25x25x15.</p> <p>2. Внешний вид и разметка поля приведены на Рисунке.</p>	

Правила проведения состязаний	
<p>1. За 10 минут до начала соревнований определяется порядок выступления команд, формируемый автоматически случайным образом. Объявляются команды, которые приглашаются для выполнения попытки, а также следующие за ними.</p> <p>2. Командам дается не более 90 секунд для явки на поле, подготовки робота и средств дистанционного управления. При превышении этого лимита времени команде может быть засчитано техническое поражение.</p> <p>3. Продолжительность одной попытки составляет не более 240 секунд.</p> <p>4. Роботы стартуют из Зоны старта. До старта никакая часть робота, не может выступать за пределы Зоны старта.</p> <p>5. Попытка считается завершённой, когда время, отведённое на попытку завершено, либо все роботы не имеют возможность продолжать выполнение попытки.</p>	
Баллы	
- Каждый забитый мяч в ворота соперника приносит команде 1 балл.	
Робо-сумо	
Задание:	Робот
<p>Состязание проходит между двумя командами. В каждой команде может быть не более двух роботов. Цель состязания – забить в ворота команды соперников наибольшее количество голов.</p> <p>Роботы стартуют с зоны старта шириной. Зона старта располагается на противоположной стороне от зоны ворот команды.</p>	<p>1. Размеры робота не должны превышать габариты 250x250x250 мм.</p> <p>2. Робот должен содержать только 1 блок управления.</p> <p>3. Робот должен содержать не больше 1 датчика расстояния (ультразвукового).</p> <p>4. Робот должен содержать не больше 1 датчика освещенности (цвета).</p> <p>5. Робот должен быть автономным: запрещено дистанционное управление роботом.</p>
Поле	
<p>1. Поле представляет собой круг диаметром 1100 мм. Цвет внутренней части поля белый.</p> <p>2. Граница поля представляет собой окружность черного цвета шириной 50 мм. Диаметр внутреннего круга составляет 1000 мм. Центр круга помечен красной точкой. Отметка центра</p> <p>3. Круга используется, когда роботы остались на поле и определение победителя происходит по близости к центру поля.</p> <p>4. Стартовые позиции роботов имеют красный цвет и находятся симметрично центра поля на расстоянии 150 мм от центра и 300 мм друг от друга.</p>	



#### Правила проведения состязаний

1. Цель вытолкнуть соперника за пределы ринга за 30 секунд.
2. Если ни одному роботу не удастся за это время вытолкнуть соперника, то победителем считается робот, который находится ближе к центру ринга.
3. За соблюдением правил и ходом матча следит учитель (тьютор). Учитель
4. принимает окончательное решение относительно победителя.
5. В начале каждого раунда роботы помещаются на стартовую позицию (красная линия). Судья спрашивает у операторов о готовности.
6. Каждый оператор за матч может остановить старт раунда 1 раз. Задержка раунда допускается не больше чем на 60 секунд.
7. После команды “старт” операторы запускают программы роботов.

## Приложение 4

Справочные материалы для подготовки к уроку по одной из предложенных моделей подготовки.

Окно программы	
1	<p>После установки программы ее можно запустить выбрав (см. рисунок внизу)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• команду Пуск Windows, затем</li><li>• меню LEGO Mindstorms Edu NXT</li><li>• Команда LEGO Mindstorms Education NXT запускает программу</li><li>• Команда Uninstall LEGO Mindstorms Education NXT удаляет программу с компьютера.</li></ul> 
2	<p>Итак, запустите программу. Перед вами откроется главное окно программы со стартовой страницей. Что вы видите в этом окне (рис. внизу).</p>  <ol style="list-style-type: none"><li>1. Кнопка на стартовой странице запустит короткую презентацию, показывающую как начать работать с программой, написать короткую программу, подключить NXT, загрузить в него программу и запустить ее.</li><li>2. Вторая кнопка запускает ролик с обзором основных функций программы.</li><li>3. Поле и кнопка позволяют вам создать новый документ (файл с расширением *.rbt), в котором и будет создана программа управления роботом. Просто введите имя программы и нажмите Go.</li><li>4. Здесь вы можете открыть созданный ранее файл выбрав его в списке. Последние две функции доступны и через командное меню программы.</li><li>5. Командное меню программы и палитра инструментов для редактирования.</li></ol>

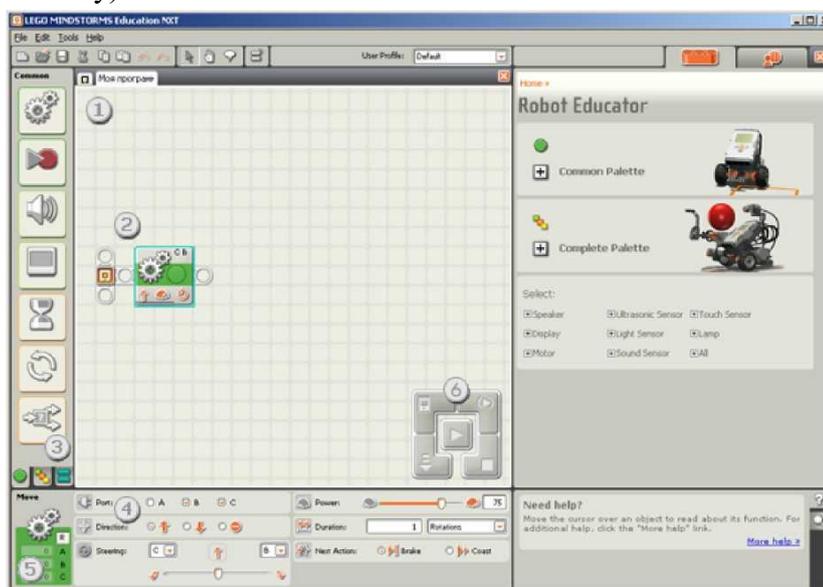
6. Окно контекстной помощи. Просто наведите курсор на объект, расположенный в рабочей зоне, и в нем появится краткое описание объекта (пока на английском языке).

7. Окно инструктора по робототехнике. Через него вы получаете доступ к базе, содержащей инструкции по сборке и программированию базовых моделей роботов.

8. Если ваш компьютер подключен к Интернет, щелкнув на этой вкладке вы можете получить доступ и к другим ресурсам по конструированию роботов на основе NXT.

9. Выбор созданного ранее профиля пользователя. Профили пользователя позволяют организовать совместную работу нескольких человек на одном компьютере. У каждого пользователя будет своя собственная папка, где он будет хранить свои файлы, не мешая другим.

3. Мы ознакомились с основными элементами интерфейса программы. Создадим теперь новый файл, введя в поле 3, например, имя "Моя программа" и нажав кнопку Go. Будет создан новый файл и откроется рабочая зона в виде клетчатого поля (см. рисунок внизу).



1. Рабочая зона, где вы можете создавать программу, используя графический язык программирования NXT-G.

2. Пример программы: начало программы, программный блок, прикрепленный к направляющей. Перетаскивая с помощью мыши эти блоки с палитры и выстраивая их вдоль направляющей, вы задаете последовательность их выполнения.

3. Палитры с программными блоками. Содержат как стандартные блоки и вновь создаваемые блоки пользователей. Чтобы выбрать палитру (Общую, Полную или Пользователя), щелкните на соответствующей вкладке.

4. Панель свойств и настроек блоков. Большинство из используемых в программах блоков могут выполнять множество функций и поэтому требуют тщательной настройки.

5. Область обратной связи. При установленной связи между компьютером и NXT здесь появляются показания датчиков и внутренних переменных отдельных блоков.

6. Пульт управления NXT. Позволяет загружать, выполнять программы в NXT,

проводить диагностику NXT.

## Палитры блоков

1.



Все программные блоки организованы в виде трех палитр

1. Общая палитра (содержит базовые блоки)
2. Полная палитра (содержит все программные блоки)
3. Пользовательская палитра.

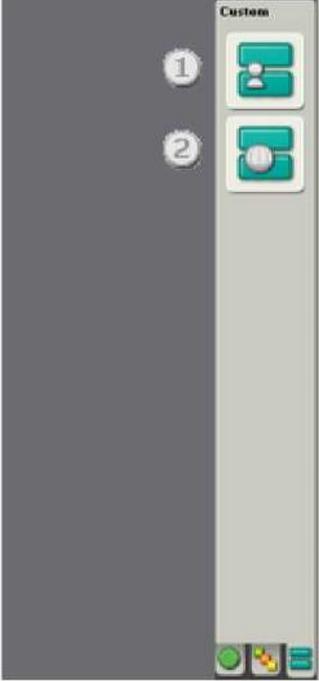
Для выбора палитры необходимо щелкнуть на расположенной внизу вкладке. Программа для робота создается путем перетаскивания мышкой необходимых блоков вправо в рабочую зону.

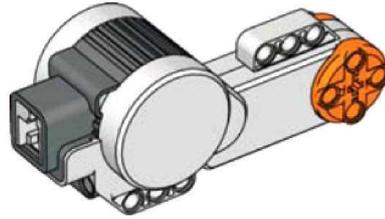
2.



Общая палитра

1. Блок движение
2. Блок запись-воспроизведение
3. Блок звук
4. Блок дисплей
5. Блок жди (появляется дополнительная палитра)
6. Блок цикл
7. Блок-переключатель

3.		<p>Полная палитра</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая палитра</li> <li>2. Палитра действий</li> <li>3. Палитра датчиков</li> <li>4. Палитра управления выполнением программы</li> <li>5. Палитра работы с данными</li> <li>6. Специальная палитра</li> </ol>
3.		<p>Пользовательская палитра.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Палитра Моих блоков, созданная при установке программы на компьютер. Сюда по умолчанию помещаются созданные в программе блоки пользователя.</li> <li>2. Палитра загружаемых из Интернета блоков.</li> <li>3. Управление пользовательской палитрой осуществляется с помощью команды Manage Custom Pallete в меню Редактирование (Edit) программы.</li> </ol>
<b>Сервомотор</b>		
1.	<p>Созданный вами робот наделен возможностью двигаться благодаря трем интерактивным сервомоторам.</p> <p>При использовании в программе блока движение перемещения робота становятся более плавными, поскольку этот блок автоматически выравнивает скорости моторов.</p>	

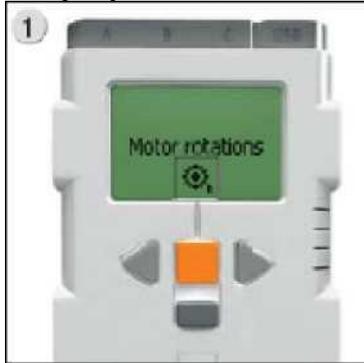


Все сервомоторы имеют встроенные датчики вращения, информация с которых поступает в NXT и позволяет контролировать движение с высокой точностью. Этот датчик измеряет поворот оси мотора либо в градусах (с точностью  $\pm 1^\circ$ ) или в полных оборотах. Один оборот соответствует  $360^\circ$  и, если мотор повернется на  $180^\circ$ , это будет соответствовать 1/2 оборота.

2. **Режим Просмотра (View)**

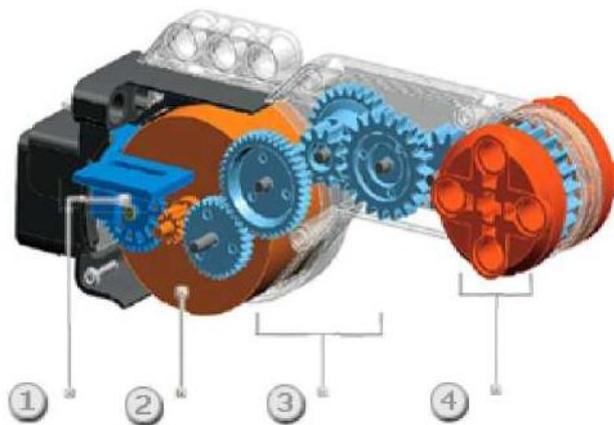
Попробуем проверить возможность датчика вращения измерять пройденное расстояние. Подключите мотор к NXT и выберите режим View в меню.

Выберите Motor rotations Оденьте колесо на ось мотора и выберите порт, к (обороты мотора) к которому вы подключились.



Прокатив колесо по поверхности стола, запишите измеренное число оборотов. Если теперь умножить полученное число на  $D$ , где  $D$  – диаметр колеса, можно узнать пройденное расстояние.

3. **Конструкция сервомотора**

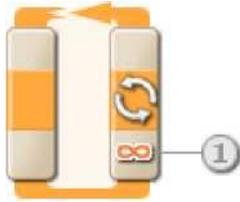


1. Тахометр датчика вращения.
2. Электромотор.
3. Встроенный редуктор.
4. Ступица колеса с отверстием под ось.

**Блок Цикл (Loop)**

1. Используйте этот блок для того чтобы повторять одну и ту же последовательность команд. В качестве условия выхода из цикла можно выбрать: прошедшее время, число повторений, логический сигнал от другого блока или состояние датчика. Вы так же можете организовать бесконечный цикл.

### Режимы отображения



1. Знак бесконечность появляется тогда, когда вы имеете дело с бесконечным циклом.

2. Если флажок показать счетчик (Show Counter) установлен, на изображении блока (слева) появляется контакт с которого вы можете снять значение счетчика цикла для использования в других блоках программы, в том числе и в расположенных внутри тела самого цикла.

Если выбрать в качестве управляющего параметра цикла состояние датчика, в завершающей части цикла появится иконка выбранного датчика и другая относящаяся к этому параметру информация.

2. Как добавить блоки к телу цикла

При размещении блока Цикл на направляющей, небольшая часть направляющей становится видимой внутри самого блока. К ней и прикрепляются блоки программы, перетаскиваемые пользователем внутрь цикла. По мере увеличения числа блоков внутри тела цикла рамка расширяется и освобождает место для новых блоков.

Перемещение цикла в целом

Блок цикла можно выделить и затем переместить в целом, если щелкнуть мышкой на самом блоке. Попытка щелкнуть на окружающей рамке, либо блоке внутри тела не даст результата.

Конфигурирование цикла

С помощью ниспадающего меню свойства Контроль (Control) можно задать пять основных режимов функционирования цикла, три из которых мы рассмотрим ниже:

- Бесконечный цикл (Forever)
- Выход по времени (Time)
- Выход по состоянию датчика (Sensor)

- Выход по счетчику (Count)
- Выход по логическому сигналу (Logic)

### 3. Бесконечный цикл



Любые команды или блоки, расположенные внутри бесконечного цикла, повторяются бесконечно.

1. Для того, чтобы использовать значение счетчика в качестве входных данных для другого блока, например, для увеличения мощности мотора, установите флажок показать счетчик (Show Counter).

Выход по времени



Выбрав Время (Time), вы можете задать определенное число секунд, в течении которых будут выполняться блоки внутри цикла.

1. В это поле вы можете ввести определенное число секунд, в течении которых выполняется цикл.
2. Если флажок показать счетчик (Show Counter) установлен, на изображении блока появляется контакт, с которого вы можете снять значение счетчика цикла и подать его на вход другого блока внутри программы.

Выход по значению счетчика



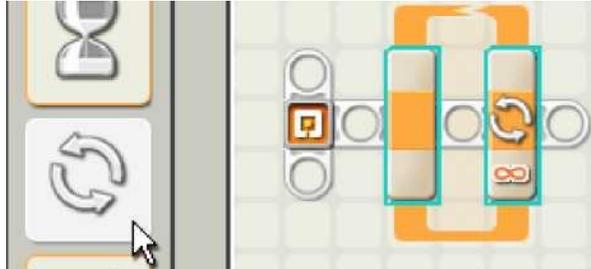
В режиме Счетчик (Count) цикл выполняется пока значение счетчика повторений не превысит заданное значение.

1. Используйте это поле для ввода числа повторений после, после достижения которого цикл прерывается. Например, если вы введете число 2, цикл выполнится ровно два раза.

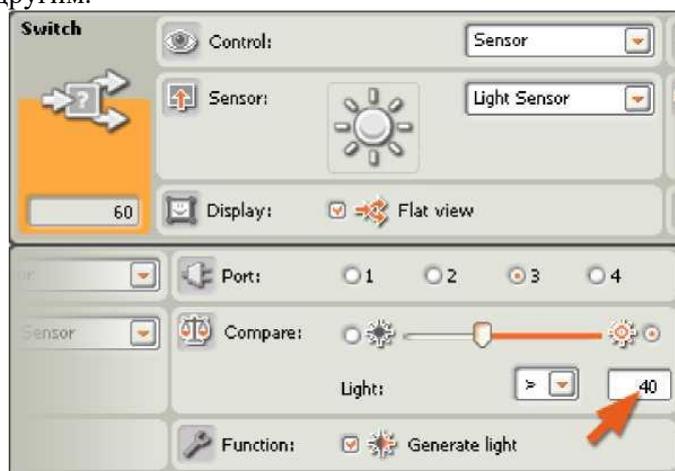
2. Установите флаг показать счетчик (Show Counter) для того, чтобы иметь возможность использовать в программе значение счетчика цикла.

#### Движение вдоль линии.

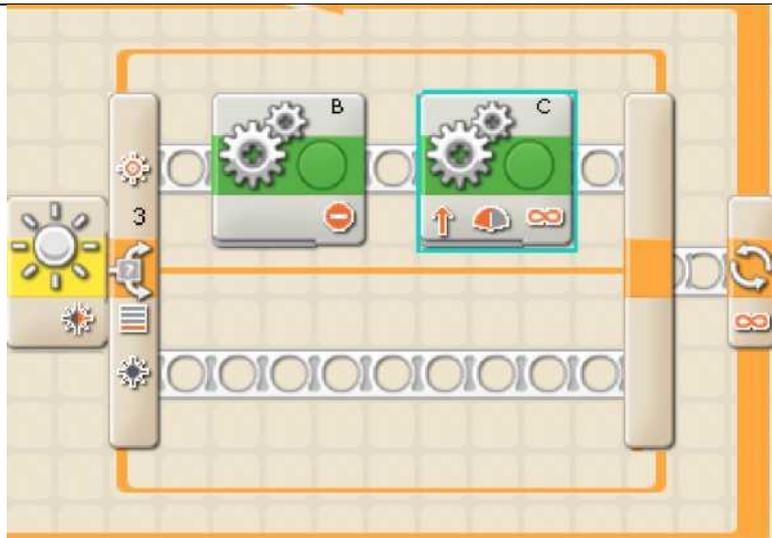
1. Создайте новый документ.левой кнопкой мыши перетащите в рабочую зону иконку блока Цикла.
2. Сконфигурируйте блок на бесконечный цикл.



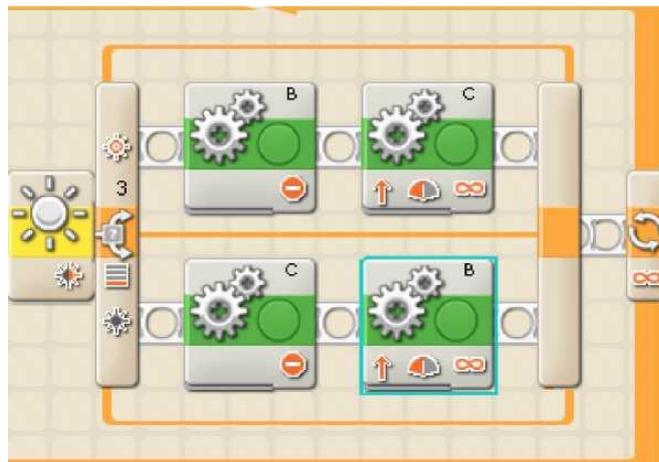
3. Внутри блока поместите блок-переключатель, сконфигурированный на работу с датчиком освещенности, подключенным к порту №3.
4. Настройки блока: контроль - датчик (sensor), датчик - датчик освещенности (light sensor), порт - 3, включить подсветку.
5. Для того, чтобы определить пороговое значение интенсивности, нужно сначала измерить освещенность черной линии. В нашем случае оно оказалось 20. Затем измерить освещенность белого фона. Это значение оказалось равным 60. В качестве порогового возьмем среднее из 20 и 60, т.е. 40. На вашей трассе это значение может оказаться несколько другим.



6. На верхнюю ветвь переключателя поместите блок движение.
7. Его назначение остановить двигатель В и включить тормоз.
8. Следующим за ним блоком идет еще один блок движение.
9. Настройте блок, выбрав двигатель С, направление движения - вперед, уровень мощности 50%, длительность - не ограничена.



10. На нижнюю ветвь блока-переключателя мы помещаем такие же блоки движение, только меняя двигатель В на С и наоборот.



11. Поставьте робот на линию.

## Приложение 5

Участия учащихся МАОУ лицея №6 «Перспектива» в робототехнических мероприятиях за 2017-2018 учебный год.

ФИО ребенка	Дата проведения	Место проведения	Мероприятие	Уровень краевой, окружной, всероссийский, международный	Результат	Класс
Степанов Иван	28.10.17	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Городской конкурс по робототехнике «Танковый робо-биатлон «Помним! Гордимся!» для участников 5-7 классов.	Городской	1 место	5В
Веретнов Александр	28.10.17	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Городской конкурс по робототехнике «Танковый робо-биатлон «Помним! Гордимся!» для участников 5-7 классов.	Городской	1 место	5Е
Яковлев Семен	28.10.17	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Городской конкурс по робототехнике «Танковый робо-биатлон «Помним! Гордимся!» для участников 5-7 классов.	Городской	Участие	5Г
Солоненко Андрей	28.10.17	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Городской конкурс по робототехнике «Танковый робо-биатлон «Помним! Гордимся!» для участников 5-7 классов.	Городской	Участие	5Б
Степанов Иван	26.01.18	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Интеллектуальная игра для учащихся 2-3-х классов	Краевой	3 место	5В

			сов «Игра- путешествие в галактику знаний»			
Веретнов Александр	26.01.18	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Региональный робототехнический фестиваль «RoboDrive-2018»	Краевой	3 место	5Е
Шкредов Даниил	26.01.18	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Региональный робототехнический фестиваль «RoboDrive-2018»	Краевой	4 место	5Б
Бондарев Антон	26.01.18	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Региональный робототехнический фестиваль «RoboDrive-2018»	Краевой	4 место	5Б
Гуралев Андрей	26.01.18	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Региональный робототехнический фестиваль «RoboDrive-2018»	Краевой	6 место	5Е
Кранчев Федор	26.01.18	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Региональный робототехнический фестиваль «RoboDrive-2018»	Краевой	6 место	5Г
Шефер Андрей	26.01.18	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Региональный робототехнический фестиваль «RoboDrive-2018»	Краевой	5 место	5Г
Кочетков Егор	26.01.18	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Региональный робототехнический фестиваль «RoboDrive-2018»	Краевой	5 место	5Г
Фионов Егор	26.01.18	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Региональный робототехнический фестиваль «RoboDrive-2018»	Краевой	Участие	5Б
Суло Андрей	26.01.18	МАОУ Лицей № 6 «Перспектива»	Региональный робототехнический фестиваль «RoboDrive-2018»	Краевой	Участие	5Б

Степанов Иван	06.03.18	ВДНХ, г. Москва	X Всероссийский робототехнический фестиваль «РобоФест-2018»	Всероссийский	18 место	5В
Веретнов Александр	06.03.18	ВДНХ, г. Москва	X Всероссийский робототехнический фестиваль «РобоФест-2018»	Всероссийский	18 место	5Е
Степанов Иван	12.04.18	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1» города Сосновоборска	Открытый конкурс детско-юношеского творчества «RoboMix-2018»	Краевой	1 место	5В
Веретнов Александр	12.04.18	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1» города Сосновоборска	Открытый конкурс детско-юношеского творчества «RoboMix-2018»	Краевой	1 место	5Е
Чернышев Антон	12.04.18	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1» города Сосновоборска	Открытый конкурс детско-юношеского творчества «RoboMix-2018»	Краевой	2 место	5Д

Мари-ловцев Лев	12.04.18	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1» города Сосновоборска	Открытый конкурс детско-юношеского технического творчества «RoboMix-2018»	Краевой	2 место	5Д
Гуралев Андрей	12.04.18	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1» города Сосновоборска	Открытый конкурс детско-юношеского технического творчества «RoboMix-2018»	Краевой	5 место	5Е
Родионов Никита	12.04.18	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1» города Сосновоборска	Открытый конкурс детско-юношеского технического творчества «RoboMix-2018»	Краевой	5 место	5Д
Тагиров Кирилл	26 апреля – 7 мая 2018 г	Малая компьютерная академия СВФУ, г. Якутск	III Открытые республиканские дистанционные соревнования по робототехнике «РоботЭк»	Дистанционные	Участие	5В
Кучеров Иван	26 апреля – 7 мая 2018 г	Малая компьютерная академия СВФУ, г. Якутск	III Открытые республиканские дистанционные соревнования по робототехнике «РоботЭк»	Дистанционные	Участие	5А

Солома- тин Фе- дор	26 апреля – 7 мая 2018 г	Малая компью- терная академия СВФУ, г. Якутск	III Открытые респуб- ликанские дистан- ционные соревно- вания по робото- технике «Ро- боТэК»	Дистанционные	Уча- стие	5А
Скрип- ченко Арсений	26 апреля – 7 мая 2018 г	Малая компью- терная академия СВФУ, г. Якутск	III Открытые респуб- ликанские дистан- ционные соревно- вания по робото- технике «Ро- боТэК»	Дистанционные	Уча- стие	5В
Гуралев Андрей	26 апреля – 7 мая 2018 г	Малая компью- терная академия СВФУ, г. Якутск	III Открытые респуб- ликанские дистан- ционные соревно- вания по робото- технике «Ро- боТэК»	Дистанционные	Уча- стие	5Е
Родио- нов Ни- кита	26 апреля – 7 мая 2018 г	Малая компью- терная академия СВФУ, г. Якутск	III Открытые респуб- ликанские дистан- ционные соревно- вания по робото- технике «Ро- боТэК»	Дистанционные	Уча- стие	5Д
Степа- нов Иван	12.05.18	МАОУ ДО ЦДО № 2 при под- держке Главного управле- ния обра- зования админи- страции г. Красно- ярска.	Соревновании по робототех- нике «ТБЮТО- РОБ».	Городской	3 ме- сто	5В
Верет- нов Алек- сандр	12.05.18	МАОУ ДО ЦДО № 2 при под- держке Главного управле- ния обра- зования админи- страции г.	Соревновании по робототех- нике «ТБЮТО- РОБ».	Городской	3 ме- сто	5Е

		Красно- ярска.				
Шкре- дов Да- ниил	12.05.18	МАОУ ДО ЦДО № 2 при под- держке Главного управле- ния обра- зования админи- страции г. Красно- ярска.	Соревновании по робототех- нике «ТБЮТО- РОБ».	Городской	5 ме- сто	5Б
Бонда- рев Ан- тон	12.05.18	МАОУ ДО ЦДО № 2 при под- держке Главного управле- ния обра- зования админи- страции г. Красно- ярска.	Соревновании по робототех- нике «ТБЮТО- РОБ».	Городской	5 ме- сто	5Б





# ДИПЛОМ УЧАСТНИКА

награждается команда

Лицей №6 «Перспектива»  
в составе

**Шкредов Даниил**  
**Бондарев Антон**  
под руководством

**Визерского Александра Васильевича**

за участие в соревновании  
по робототехнике Тьютороб

Директор  
МАОУ ДО ЦДО № 2



Ткаченко В.М.

Глава Оргкомитета

Дюков Ю. А.

Красноярск 2018



**Согласие**  
**на размещение текста выпускной квалификационной работы**  
**обучающегося в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева**

Я Визерский Александр Васильевич  
(фамилия, имя, отчество)

разрешаю КГПУ им. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра / специалиста / магистра / аспиранта  
(нужное подчеркнуть)

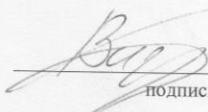
на тему: Модели робототехнической  
подготовки в общеобразовательной школе  
(название работы)

(далее - ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

15.06.2018г

дата

  
подпись

## ОТЗЫВ

на магистерскую диссертацию

«Модели робототехнической подготовки в общеобразовательной школе»  
выполненную Визерским Александром Васильевичем  
по магистерской программе «IT-технологии в образовании»

Диссертация А.В. Визерского представляет собой самостоятельно выполненную и логически завершенную работу, связанную с организацией массового и обязательного обучения робототехнике школьников в реальном учебном процессе школы.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения и приложений.

В первой-теоретической главе автор проводит анализ литературы на возможность интеграции робототехники в предмет «Технология». Проанализировав рабочие программы, методические пособия разных авторов и выделив большое количество разделов и тем для внедрения робототехники магистр выдвигает идею создания трех моделей обучения робототехнике в рамках общеобразовательного предмета «Технология» 5-8 классов. Также определяет способы обучения, способствующие результативному освоению учебного материала по данным моделям. Во второй главе магистр разрабатывает учебно-методическое обеспечение для обучения по трем моделям, в которое входит комплекс заданий и методические рекомендации к ним, регламенты внутри классных соревнований, справочные материалы для учителя и список дополнительной литературы для организации уроков. Проводит апробацию созданной программы для модели модульного обучения в Лицее № 6 «Перспектива» используя созданный учебно-методический комплекс. Проанализировав данные об участии учащихся 5-ых классов в робототехнических соревнованиях магистр формулирует выводы.

Тема магистерской диссертации является заказом Муниципального автономного образовательного учреждения Лицей №6 «Перспектива» по интеграции робототехники в общеобразовательный предмет «Технология» в

К сожалению, из-за отсутствия в нагрузке А.В. Визерского «Технологии» в 6-8 классах апробировать все три предложенные модели обучения пока не представляется возможным.

В ходе исследования Визерский Александр Васильевич проявил себя как компетентный специалист, способный самостоятельно решить ряд задач, в том числе в области научно-исследовательской деятельности.

По результатам исследования А.В. Визерским опубликовано 2 статьи, одна из которых была представлена на XIX международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых учёных «Молодёжь и наука XXI века».

В качестве замечания стоит отметить несистематическую работу магистранта, что не позволило более качественно проработать учебно-методическое обеспечение.

В целом, считаю, что выполненная работа соответствует требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям в КГПУ им. В.П.Астафьева и заслуживает оценки «хорошо», а её автор, Визерский Александр Васильевич, присуждения степени (квалификации) магистра педагогического образования.

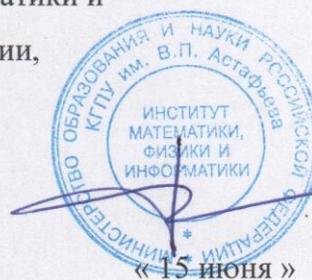
Научный руководитель,

Н.И. Пак, доктор педагогических наук,

профессор, зав. базовой кафедрой информатики и

информационных технологий в образовании,

КГПУ им. В.П. Астафьева



Пак Н.И.

2018 г.

## Отчет о проверке на заимствования №1

Автор: Визерский Александр Васильевич a-v-rose@mail.ru / ID: 5655286

Проверяющий: Визерский Александр Васильевич (a-v-rose@mail.ru / ID: 5655286)

Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://www.antiplagiat.ru>

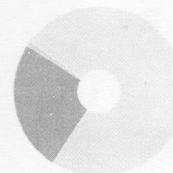
### ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 28  
Начало загрузки: 25.06.2018 06:08:54  
Длительность загрузки: 00:00:06  
Имя исходного файла: Модели  
робототехнической подготовки в  
общеобразовательной школе  
Размер текста: 4610 кБ  
Символов в тексте: 132142  
Слов в тексте: 15828  
Число предложений: 1110

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)  
Начало проверки: 25.06.2018 06:09:00  
Длительность проверки: 00:00:03  
Комментарии: не указано  
Модули поиска: Модуль поиска Интернет, Цитирование

ЗАИМСТВОВАНИЯ 25% ЦИТИРОВАНИЯ 9,12% ОРИГИНАЛЬНОСТЬ 74,88%



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.  
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.  
Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.  
Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.  
Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.  
Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.  
Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	4,04%	6,71%	Дополнительная общеразвивающая п...	<a href="http://firo.ru">http://firo.ru</a>	14 Дек 2016	Модуль поиска Интернет	18	30
[02]	0%	6,71%	Отчет о научно-исследовательской ра...	<a href="http://firo.ru">http://firo.ru</a>	17 Дек 2016	Модуль поиска Интернет	0	30
[03]	2,88%	5,82%	Рабочая программа объединения доп...	<a href="http://pandia.ru">http://pandia.ru</a>	раньше 2011	Модуль поиска Интернет	16	24
[04]	1,43%	2,24%	Программа внеурочной деятельности	<a href="http://studfiles.ru">http://studfiles.ru</a>	27 Июля 2016	Модуль поиска Интернет	5	10
[05]	1,8%	2,18%	«Современная школа России. Вопросы...	<a href="http://lib.knigi-k.ru">http://lib.knigi-k.ru</a>	07 Ноя 2017	Модуль поиска Интернет	28	35
[06]	2,12%	2,13%	Часть (Vol.) 1	<a href="http://prepodavatel-co.ru">http://prepodavatel-co.ru</a>	11 Авг 2017	Модуль поиска Интернет	16	16
[07]	1,44%	1,93%	Osnovi_roboto tehniki_v_nachalnoy_shk...	<a href="http://educaltai.ru">http://educaltai.ru</a>	раньше 2011	Модуль поиска Интернет	24	36
[08]	1,79%	1,79%	выступление	<a href="http://studfiles.ru">http://studfiles.ru</a>	01 Авг 2016	Модуль поиска Интернет	17	17
[09]	1,47%	1,53%	Конспект открытого занятия Ф. И. О. п...	<a href="http://100-bal.ru">http://100-bal.ru</a>	20 Июня 2016	Модуль поиска Интернет	7	8
[10]	1,27%	1,38%	Полный текст статьи	<a href="https://e-koncept.ru">https://e-koncept.ru</a>	02 Сен 2017	Модуль поиска Интернет	21	22
[11]	1,08%	1,08%	Методическая система обучения осно...	<a href="http://dslib.net">http://dslib.net</a>	раньше 2011	Модуль поиска Интернет	11	11
[12]	0,68%	1,06%	Материалы II Всероссийской конферен...	<a href="http://kspu.ru">http://kspu.ru</a>	10 Мар 2017	Модуль поиска Интернет	11	16
[13]	1,01%	1,01%	скачать	<a href="https://gendocs.ru">https://gendocs.ru</a>	раньше 2011	Модуль поиска Интернет	7	7
[14]	0,84%	0,84%	Дополнительные материалы	<a href="http://infojournal.ru">http://infojournal.ru</a>	08 Фев 2017	Модуль поиска Интернет	5	5
[15]	0,83%	0,83%	teachers.trg.ru/kopytova/wp-content/up...	<a href="http://docme.ru">http://docme.ru</a>	29 Июня 2017	Модуль поиска Интернет	5	5
[16]	0,82%	0,82%	Календарно-тематическое планирован...	<a href="http://uch.znate.ru">http://uch.znate.ru</a>	11 Мая 2016	Модуль поиска Интернет	16	16
[17]	0,72%	0,72%	Приложение к информационному пис...	<a href="http://docplayer.ru">http://docplayer.ru</a>	20 Сен 2017	Модуль поиска Интернет	14	14
[18]	0,15%	0,53%	Восемнадцатая Всероссийская студенч...	<a href="http://nvsu.ru">http://nvsu.ru</a>	25 Дек 2016	Модуль поиска Интернет	3	8
[19]	0,21%	0,47%	Материалы конференции	<a href="https://xn--c1arjr.xn--p1ai">https://xn--c1arjr.xn--p1ai</a>	04 Авг 2017	Модуль поиска Интернет	2	5
[20]	0,4%	0,4%	Просмотр книги "Вестник Томского го...	<a href="http://kniglib.net">http://kniglib.net</a>	08 Апр 2016	Модуль поиска Интернет	3	3
[21]	0,12%	0%	не указано	не указано	раньше 2011	Цитирование	1	2

## РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию  
«Модели робототехнической подготовки в общеобразовательной  
школе»  
выполненную **Визерским Александром Васильевичем**  
по магистерской программе «IT-технологии в  
образовании»

Актуальность темы магистерской диссертации обусловлена отсутствием методического обеспечения и апробированных методик и техник проведения уроков робототехники в рамках предмета «Технология» в основной школе. В связи с этим автор актуализирует научно-методическую проблему: каким образом организовать массовое и обязательное обучение робототехнике школьников в реальном учебном процессе школы? Для её решения в диссертационном исследовании ставится цель обосновать модели обучения робототехники в основной школе и разработать методическое обеспечение для организации уроков с применением инновационных методов обучения обучающихся, способствующих результативности этой подготовки.

Основная идея работы заключается в встраивание раздела робототехники в предмет «Технология» по одной из трех предложенных моделей, что позволит обучать массово школьников основам робототехники и за счет инновационной методики КСО и разновозрастного обучения обеспечить результативность этой подготовки

При этом автор предлагает применять специально разработанное методическое обеспечение для использования методик коллективного и разновозрастного обучения.

Наиболее значимыми результатами и выводами, полученными в процессе диссертационного исследования, можно признать следующие положения:

- проведен анализ литературы по проблеме внедрения элементов робототехники в общеобразовательный предмет «Технология»;
- выдвинута идея обучения по трем моделям модульной, непрерывной и смешанной;
- выявлены особенности организации работы по методике КСО и особенности организации разновозрастного обучения;
- разработана программа обучения основам робототехники по модели модульного обучения;
- проведен педагогический эксперимент в рамках предмета «Технология» по апробации и оценке результативности разработанной модели.

Магистерская диссертация А.В. Визерского представляет собой самостоятельно выполненную и логически завершенную работу, связанную с организацией массового и обязательного обучения робототехнике школьников в реальном учебном процессе школы.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения и приложений, в которых полностью раскрыт замысел и представлено основное содержание работы.

Практическая значимость работы очень высока и можно ее рекомендовать к внедрению в образовательные учреждения, реализующих образовательные программы начального общего, основного общего и среднего общего образования.

Замечания:

1. Учебно-методической обеспечения для реализации трех моделей обучения требует доработки и апробирования не только в параллели 5-ых классов;
2. В работе не учтены мнения и рекомендации специалистов в области образовательной робототехники;
3. Не ясно как оценивать работу учеников на уроке построенном по предложенным моделям.

Несмотря на замечания, в целом, считаю, что выполненная работа соответствует требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям в КГПУ им. В.П.Астафьева и заслуживает оценки «хорошо», а её автор, Визерский Александр Васильевич присуждения степени (квалификации) магистра педагогического образования.

**Рецензент:**  
к.п.н., доцент кафедры САУ  
СибГУ им. М.Ф. Решетнева

Г.М. Гринберг

15 июня 2018 г.

