

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики  
Выпускающая кафедра технологии и предпринимательства

Казыдуб Оксана Витальевна  
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема «Формирование универсальных учебных действий на основе  
элективного курса «Робототехника».

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
Профиль Технология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ  
Зав.кафедрой технологии  
и предпринимательства,  
д.п.н., профессор  
И.В. Богомаз  
« \_\_\_\_ » июня 2016

Руководитель  
к.т.н., доцент кафедры  
технологии и  
предпринимательства  
С.В. Бортовский \_\_\_\_\_

Дата защиты « \_\_\_\_ » июня 2016

Обучающийся Казыдуб О.В.  
« \_\_\_\_ » июня 2016 \_\_\_\_\_  
Оценка \_\_\_\_\_

Красноярск

2016

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 3  |
| Глава 1. Теоретические основы формирования универсальных учебных действий у школьников на элективных курсах.....  | 6  |
| 1.1. Сущность, структура, содержание и механизм формирования универсальных учебных действий у школьников.....   | 6  |
| 1.2. Элективные курсы и их значение в формировании универсальных учебных действий.....  | 13 |
| Глава 2. Возможности элективного курса «Робототехника» для формирования универсальных учебных действий школьников среднего звена.....                                 | 22 |
| 2.1. Теоретические, методические и организационные основы включения робототехники в образовательный процесс.....  | 22 |
| 2.2. Содержание и методические особенности элективного курса «Робототехника», направленного на развитие универсальных учебных действий школьников среднего звена..... | 30 |
| Заключение.....   | 39 |
| Список литературы.....  | 44 |
| Приложение А Элективный курс «Робототехника» (для учащихся 7 класса).....   | 49 |

## Введение

Актуальность темы исследования продиктована реформированием содержания школьного образования. Внедрение новых педагогических технологий в практику обучения рассматривается в национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» как важнейшее условие интеллектуального, творческого и нравственного развития учащегося. Это положение реализовано в Федеральных образовательных стандартах общего образования нового поколения.

Социальный заказ общества в образовательной сфере: сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. Современный человек должен ориентироваться в окружающем мире как сознательный субъект, адекватно воспринимающий появление нового, умеющий ориентироваться в окружающем, постоянно изменяющемся мире, готовый непрерывно учиться.

Овладение учащимися универсальными учебными действиями создает возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, т.е. умение учиться. Развитие универсальных учебных действий решающим образом зависит от способа построения содержания учебных предметов. Однако, решение этой задачи представляет значительные трудности, поскольку содержание каждого учебного предмета следует своей внутренней логике. Кроме этого, за пределами школьного класса ученики оказываются перед необходимостью вести самостоятельную практическую деятельность, проявлять ответственность и способность к решению жизненно важных задач.

Огромные возможности для формирования универсальных учебных действий предоставляют элективные курсы, выступающие важнейшим средством построения индивидуальных образовательных программ. Элективные курсы в наибольшей степени связаны с выбором каждым школьником содержания образования в зависимости от его интересов, способностей, последующих жизненных планов. Работа элективных курсов призвана удовлетворить образовательный запрос (интересы, склонности) ученика.

Элективные курсы могут касаться любой тематики, как лежащей в пределах общеобразовательной программы, так и вне ее. Уже в школе дети должны получить возможность раскрыть свои способности, подготовиться к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире. В последние годы в российском образовании все более популярной становится образовательная робототехника. Множество школ используют конструкторы нового поколения в основном и дополнительном образовании. Образовательная робототехника рассматривается как новая педагогическая технология, направленная на приобщение детей к техническому творчеству, развитию навыков конструирования, моделирования и программирования.

Робототехника становится сегодня популярным и эффективным средством в изучении информатики, физики, технологии, химии, биологии и других предметов. Проводятся соревнования по робототехнике, учащиеся участвуют в различных конкурсах в основе которых использование новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями. Это позволяет достигать высоких результатов в обучении школьников и формированию у них универсальных учебных действий. В связи с этим, особую актуальность в реализации деятельностного подхода и развитии универсальных учебных действий представляют возможности элективного курса «Робототехника».

Цель исследования заключается в разработке элективного курса «Робототехника» как средства формирования у школьников универсальных учебных действий.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

1. Проанализировать сущность, структуру, содержание и механизм формирования универсальных учебных действий у школьников.
2. Охарактеризовать значение элективных курсов в формировании универсальных учебных действий.
3. Исследовать теоретические, методические и организационные основы включения робототехники в образовательный процесс.
4. Разработать элективный курс «Робототехника», направленный на развитие универсальных учебных действий школьников среднего звена.

Объект исследования: Образовательный процесс

Предмет исследования: формирование у школьников универсальных учебных действий средствами элективного курса «Робототехника».

Для достижения поставленной цели нами использовались следующие методы исследования: изучение и анализ психолого-педагогической, предметной и методической литературы по исследуемой проблеме; изучение и обобщение педагогического опыта.

Теоретической основой исследования послужили работы таких авторов как А.Г. Асмолов, Л.Г. Белиовская, М.Г. Ершов, Э.В. Миндзаева, И.А. Муртазин, Л.А. Теплоухова, С.А. Филиппов, А.В. Хуторской и др.

Структура работы обусловлена целью и задачами исследования. Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

## Глава 1. Теоретические основы формирования универсальных учебных действий у школьников на элективных курсах

### 1.1. Сущность, структура, содержание и механизм формирования универсальных учебных действий у школьников

Потребность в совершенствовании школьного образования осознается обществом как актуальный вопрос особенно тогда, когда возникает кардинальное несоответствие между новыми требованиями к результатам образования и реальными результатами образовательной программы.

Теоретический анализ психолого-педагогической литературы по вопросу введения Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования [38] позволяет выделить некоторые требования сегодняшнего времени, обуславливающие существенные изменения в области образования, своевременность обновления образования на этапе развития общества в России.

Главная цель современного информационного общества – «формирование и всестороннее развитие личности, овладение ею систематизированными научными знаниями, умениями и навыками, чтобы в результате человек осознал необходимость в обучении и потребность в самообразовании, обладал умениями самостоятельно ставить цели, принимать обоснованные решения и нести за них ответственность, самосовершенствоваться на протяжении всей своей жизни и деятельности» [8, с.53].

В связи с этим планируемые результаты Стандартов второго поколения ФГОС определяют не только предметные, но и метапредметные (умственные действия учащихся, направленные на анализ и управление своей познавательной деятельностью), а также личностные результаты.

Приоритетной целью школьного образования становится развитие у учащихся способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать

пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения. Иначе говоря, формирование умения учиться. Достижение данной цели становится возможным благодаря формированию системы универсальных учебных действий.

Универсальные учебные действия (УУД) являются одним из базовых понятий в ФГОС и определяются как «способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта; как совокупность способов действия учащегося (а также связанных с ним навыков учебной работы), обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса» [27, с.72].

Универсальные учебные действия открывают перед всеми участниками учебного процесса новые возможности, которые позволяют самостоятельно получать и усваивать новые знания, умения и компетентности на основе формирования умения учиться.

Проблема самостоятельного усвоения учащимися новых знаний, умений и компетенций, а также формирования желания и умения учиться сегодня приобретает качественно новые черты и способствует освоению универсальных учебных действий в соответствии с классификацией, предложенной А.Г. Асмоловым, Г.В. Бурменской и И.А. Володарской. Авторы предлагают сгруппировать УУД в четыре основных блока: «личностные; регулятивные, включая саморегуляцию; познавательные, включая логические, познавательные и знаково-символические; коммуникативные действия» [47, с.14].

Личностные УУД позволяют сделать учение осмысленным, осознанным, обеспечивают ученику значимость решения учебных задач, увязывая их с реальными жизненными целями и ситуациями. Личностные действия направлены на осознание, исследование и принятие жизненных ценностей и смыслов. Они «позволяют сориентироваться в нравственных нормах, правилах, оценках, выработать свою жизненную позицию в

отношении мира, окружающих людей, самого себя и своего будущего» [21, с.59].

Регулятивные УУД обеспечивают возможность управления познавательной и учебной деятельностью благодаря постановке целей, планированию, контролю и корректировке действий партнера и своих собственных, самооценке успешности их выполнения. Последовательный переход к самоуправлению и саморегуляции в учебной деятельности обеспечивает базу будущего профессионального образования и самосовершенствования.

Познавательные УУД включают общеучебные и логические действия, действия постановки и решения проблем, действия исследования, поиска и отбора необходимой информации, ее структурирования; моделирования изучаемого содержания, логические действия и операции, способы решения задач.

Коммуникативные УУД обеспечивают возможности сотрудничества – «умение слышать, слушать и понимать партнера, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга, уметь договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважать в общении и сотрудничестве партнера и самого себя» [37, с.51]. Умение учиться означает умение эффективно сотрудничать как с учителем, так и со сверстниками, умение и готовность вести диалог, искать решения, оказывать поддержку друг другу.

Итак, универсальные учебные действия означают умение учиться, то есть способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

Психологическими причинами затруднений в обучении школьников могут выступать несформированность функциональных блоков учебной деятельности:

- мотивационного блока - неумение выделить, осознать, принять цель действия (регулятивные УУД), а также отсутствие учебно-познавательных интересов личности школьника (личностные УУД);

- ориентационного блока - нет преобразования мотивации процесса деятельности в конкретную ориентацию этого процесса, выражающуюся в достижении цели и разработке плана, программы, технологии действия (регулятивные УУД);

- операционного блока - у учащихся нет достаточных операционных возможностей, которые психика приобретает в онтогенезе и которые выражаются в умениях, навыках, привычках, мастерстве (познавательные УУД);

- энергетического блока - отсутствие настроенности на учебу, волевой активности, внимательности на уроках (личностные УУД);

- отсутствие извлечения информации из памяти (познавательные УУД);

- оценочного блока - неумение контролировать действие и вносить необходимые коррективы по ходу его выполнения (регулятивные УУД).

Структура учебной деятельности в общей структуре деятельности (А.Н. Леонтьев) представлена тремя основными компонентами: «учебная задача, состоящая из учебной цели и наличных условий ее достижения; учебные действия и операции, направленные на решение учебной задачи; действия контроля и оценки степени достижения учебной цели (В.В. Давыдов, А.К. Маркова, Д.Б. Эльконин и др.)» [20, с.35].

Учебное действие представляет собой «осознанный, целенаправленный, результативно завершённый познавательный акт; конкретный способ преобразования учебного материала в процессе выполнения учебных заданий» [10, с.172]. Оно имеет самостоятельную цель, подчиненную общей цели, и мотив, который обычно совпадает с мотивом деятельности, т.е. действие связано с содержанием решаемых учебных задач.

В психологической, педагогической и методической литературе наиболее распространен подход к объяснению умения, как категории

действия. Так, Н.Д. Левитов под умением понимает «успешное выполнение действия или более сложной деятельности с выбором и применением правильных приемов работы с учетом определенных условий» [30, с.69]. Давыдов В.В. рассматривает умение как «промежуточный этап овладения новыми способами действия, основанного на каком-либо правиле (знании)» [9, с.113].

Пидкасистый П.И. под умением понимает «знания в действии, владение способом деятельности, способность применять знания» [36, с.78]. Ломов Б.Ф. определяет умение, как «действие со знанием дела (знанием того, как выполнить то или иное действие)» [31, с.75]. Согласно точке зрения А.А. Степанова, «умением называют и самый элементарный уровень выполнения действий, и мастерство человека в данном виде деятельности» [5, с.150].

Ввиду того, что умение - это способность школьника к владению сложной системой психических и практических действий, необходимых для целесообразной регуляции деятельности по достижению нужного (необходимого) качества, которая характеризуется выполнением действий в соответствующее время и переносом в новые условия, образующаяся на основе, уже имеющихся у субъекта знаний, навыков существует возможность четко проследить тесную связь между понятиями «умение» и «действие».

Умения носят различный характер, а учебные действия универсальны. Универсальный характер учебных действий проявляется в том, что они:

- носят надпредметный и метапредметный характер (А.Г. Асмолов);
- обеспечивают преемственность всех ступеней образовательного процесса (Е.Н. Ращикулина);
- лежат в основе организации и регуляции любой деятельности учащегося независимо от ее специально-предметного содержания;
- обеспечивают этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей учащегося;

- обеспечивают целостность общекультурного, личностного и познавательного развития, саморазвития и самосовершенствования личности (А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.).

Разработчиками федеральных государственных образовательных стандартов общего образования второго поколения выделяются следующие функции универсальных учебных действий:

- обеспечение возможностей учащегося самостоятельно осуществлять деятельность учения, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;

- создание условий для гармоничного развития личности и ее самореализации на основе готовности к непрерывному образованию, необходимость которого обусловлена поликультурностью общества и высокой профессиональной мобильностью;

- обеспечение успешного усвоения знаний, умений и навыков и формирование компетентностей в любой предметной области [21, с.60].

Значение УУД заключается в следующем:

- обеспечивают учащемуся возможность самостоятельно осуществлять деятельность учения, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, уметь контролировать и оценивать учебную деятельность и ее результаты;

- создают условия развития личности и ее самореализации на основе «умения учиться» и сотрудничать со взрослыми и сверстниками. Умение учиться во взрослой жизни обеспечивает личности готовность к непрерывному образованию, высокую социальную и профессиональную мобильность;

- обеспечивают успешное усвоение знаний, умений и навыков, формирование картины мира, компетентностей в любой предметной области познания [7, с.153].

Интегративный характер способности к саморазвитию позволяет определить систему универсальных учебных действий как ключевую компетенцию, обеспечивающую у учащихся «умение учиться» [48, с.58]. В отличие от общеучебных умений и навыков, универсальные учебные действия носят над-предметный и метапредметный характер, что позволяет учащемуся легко ориентироваться не только в учебной, но и в любой жизненной ситуации.

Таким образом, развитие личности в системе образования обеспечивается благодаря формированию универсальных учебных действий, которые выступают «инвариантной основой образовательного и воспитательного процесса и от качества овладения которыми во многом зависят не только учебные успехи в последующих классах и на последующих ступенях обучения, но и решение практических жизненных задач» [41, с.120]. Овладение учащимися УУД создают возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей на основе формирования умения учиться. Эта возможность обеспечивается тем, что УУД - это «обобщенные действия, порождающие широкую ориентацию учащихся в различных предметных областях познания и мотивацию к обучению» [44, с.42].

Итак, универсальные учебные действия рассматриваются как комплекс способов действий и связанные с ними навыки учебной работы, которые обеспечивают самостоятельное усвоение новых знаний и умений, включая планирование и организацию учебного процесса.

В составе основных видов УУД, соответствующих ключевым целям общего образования, выделяют четыре блока: личностные, регулятивные, коммуникативные, познавательные универсальные учебные действия. Личностные УУД обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся. Регулятивные УУД направлены на формирование способностей к организации учебной деятельности. Коммуникативные УУД обеспечивают

социальную компетентность учащихся. Познавательные УУД включают общеучебные и логические действия.

## 1.2. Элективные курсы и их значение в формировании универсальных учебных действий

К числу важнейших задач модернизации школьного образования следует отнести разностороннее развитие детей, их творческих способностей, умений и навыков самообразования, формирования у молодежи готовности адаптироваться к меняющимся социальным условиям жизни общества. Овладение учащимися универсальными учебными действиями происходит в контексте разных учебных предметов. Система обучения включает в себя следующие типы учебных предметов: базовые общеобразовательные, профильные и элективные курсы. Прилагательное «элективный» (*electus*) в переводе с латинского языка означает «избранный, отобранный» [51, с.47].

Овладение учащимися УУД происходит в контексте разных учебных предметов. Каждый учебный курс, в том числе и элективный, имеет свои возможности для формирования УУД, определяемые, в первую очередь, функцией учебного предмета и его предметным содержанием. Важно отметить, что элективный курс достаточно удобный с точки зрения формирования УУД вид занятий, поскольку при его разработке учитель может отобрать именно тот теоретический и задачный материал, который для этого необходим.

Элективные курсы являются важнейшим средством построения индивидуальных образовательных программ, так как в наибольшей степени связаны с выбором каждым школьником содержания образования в зависимости от его интересов, способностей, последующих жизненных планов. Элективные курсы реализуются за счет школьного компонента учебного плана, характеризуются минимальной численностью учебной группы (1-15 человек).

В отличие от факультативов и кружков курсы обязательны для посещения, именно они позволяют школьникам развить интерес к тому или иному предмету и четко определиться со своим дальнейшим выбором. «Элективные курсы принципиально отличаются от давно существующих у нас факультативов. Факультативный курс – это не обязательный, а только возможный для изучения. Идеология «изучаю – не изучаю» не предполагает, что выбор становится обязательным элементом общего образования. Введение элективных курсов направлено на решение именно этой задачи» [39, с.275].

Элективные курсы выполняют следующие функции:

- изучение ключевых проблем современности;
- ознакомление с особенностями будущей профессиональной деятельности, «профессиональная проба»;
- ориентация на совершенствование навыков познавательной, организационной деятельности;
- дополнение и углубление базового предметного образования;
- компенсация недостатков обучения по профильным предметам [39, с.276].

Цель преподавания элективных курсов – ориентация учащихся на индивидуализацию обучения и социализацию, на подготовку к осознанному и ответственному выбору сферы будущей профессиональной деятельности. Перед элективными курсами стоит ряд задач: «расширить знания по изучаемым предметам; обеспечить более высокий уровень знаний, умений и навыков; способствовать активному самоопределению, в том числе и профессиональному; формировать и развивать познавательный интерес к предметам» [19, с.28].

Исходя из этого, тематика и содержание элективных курсов должны отвечать следующим требованиям:

- иметь социальную и личностную значимость, актуальность, как с точки зрения подготовки профессиональных кадров, так и личностного развития учащихся;

- способствовать социализации и адаптации, представлять возможность для выбора индивидуальной образовательной траектории, осознанного профессионального самоопределения;

- поддерживать изучение базовых и профильных общеобразовательных предметов, а также обеспечивать условия для внутрiproфильной социализации обучения;

- обладать значительным развивающим потенциалом;

- вносить вклад в формирование целостной картины мира;

- способствовать развитию общеучебных, интеллектуальных и профессиональных умений и навыков, ключевых компетенций [14, с.36].

По назначению выделены несколько типов элективных курсов:

- первый тип - это своеобразное дополнение базовых профильных курсов, обеспечивающее повышенный уровень изучения того или иного учебного предмета;

- второй тип - это курсы, направленные на интеграцию учебных предметов, они обеспечивают межпредметные связи;

- третий тип - курсы, направленные на подготовку школьников к сдаче ГИА или ЕГЭ либо на подготовку к сдаче вступительного экзамена в вуз по данному предмету, т.е. имеет «репетиторскую» направленность;

- четвертый тип - курсы, ориентированные на приобретение узкоспециализированных навыков, необходимых для определенной профессии или для успешной адаптации на рынке труда;

- пятый тип – курсы, носящие внепредметный характер, которые направлены на удовлетворение тех интересов учащихся, которые не связаны с рамками школьной программы, предназначены для расширения кругозора ученика [1, с.53].

Методы и формы обучения определяются уровнем развития и саморазвития учащихся, уровнем их индивидуальных способностей и требованиями профилизации обучения. Ведущие методы – проблемно-поисковые и исследовательские, стимулирующие познавательную активность учащихся. Виды элективных курсов определяются и задачами ступени школы, и видом учебного заведения, и местными условиями, и возможностями класса, группы, учителя, и так далее. Обсуждая вопрос о месте элективных курсов в школе, А.Г. Каспржак выделяет их виды, содержание и способы работы, образовательные задачи, решаемые курсами по выбору (таблица 1).

Таблица 1.

Общая характеристика элективных курсов

| № | Образовательные задачи  | Вид элективного курса | Содержание и способы работы   |
|---|---|-----------------------|---|
| 1 | Создание условий для того, чтобы ученик утвердился или отказался от сделанного им выбора направления дальнейшего учения и связанного с определенным видом профессиональной деятельности | «пробный»             | Знакомство с видами деятельности, характерными для человека, работающего в той или иной образовательной области                         |
| 2 | Помочь ученику, совершившему в первом приближении выбор образовательной области для более тщательного изучения, увидеть многообразие видов деятельности, с ней связанных                | «ориентационный»      | Коллективное выполнение проекта, которое интегрирует, во-первых, несколько видов деятельности, а во-вторых – содержание нескольких наук |
| 3 | Удовлетворение естественного любопытства молодого человека к какой-то области знаний, которая отсутствует в традиционном учебном плане  | «общекультурные»      | Восполнение «общекультурного вакуума»   |
| 4 | Углубление, расширение знания учебного предмета   | «углубляющий»         | Прохождение дополнительных разделов учебного предмета   |

Составлено по: [23, с.53].

Основные приоритеты методики изучения элективных курсов:

- междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения;
- обучение через опыт и сотрудничество;
- интерактивность;
- учет индивидуальных особенностей и потребностей учащихся;
- личностно-деятельностный и субъект-субъектный подход [49, с.31].

По элективным курсам государственный экзамен не проводится, в этой связи требуется поиск иных подходов к оценке достижений учащихся в процессе освоения этих курсов (например, накопительная система оценки, портфолио). Оценка может выставляться как в форме «зачтено / не зачтено», так и по бальной шкале. При этом необходимо помнить, что курс выбран учеником инициативно; успешное его освоение может помочь ученику ощутить себя успешным.

Апробация на элективных курсах, отличных от традиционных оценочных шкал, может дать материал, который позволит педагогическим коллективам сделать следующий шаг к постижению принципов гуманной, личностно-ориентированной педагогики, успешно применяющей технологию научения не палкой, а успехом.

Г.И. Сафонов отмечает, что «включение в Базисный учебный план элективных курсов позволит: политикам и управленцам – стимулировать продуктивный диалог между школой и семьей о том, что, зачем и на каком уровне надо учить современному школьнику; учёным – наработать материал, на основании которого будет продолжена разработка образовательного стандарта, отвечающего запросам современного общества; учителям – начать преподавать нетрадиционно, искать и пробовать новое, не боясь быть битым методистом или администратором; ученикам – поучиться не для аттестата» [40, с.213].

По мнению А.Г. Каспржака, содержание программ курсов должно соблюдать следующие условия: «курс должен быть построен так, чтобы он

позволял в полной мере использовать активные формы организации занятий, информационные, проектные формы работы; содержание курса, форма его организации должны помогать ученику через успешную практику оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы» [22, с.3].

Отбирая содержание, учитель должен постараться сам себе ответить на вопросы: «Почему ученик выберет именно этот курс, а не другой? Чем он будет ему полезен, интересен?». Элективные курсы должны способствовать созданию положительной мотивации; в связи с этим возможна ситуация, когда не весь объем содержания элективного курса является строго обязательным.

Программа элективных курсов может быть построена так, что какой-то ее объем минимально необходим, а все остальное - «по потребностям». Это следует из того, что доминанта умений и позитивного опыта может быть обеспечена на любом завершенном содержательном модуле или блоке. «Элективные курсы должны познакомить ученика со спецификой видов деятельности, которые будут для него ведущими; курсы должны опираться на какое-либо пособие; содержание элективных курсов не должно дублировать содержание предметов, обязательных для изучения» [35, с.94]. Программа курса должна состоять из ряда законченных модулей; если автор относит свой курс к ориентационным, он должен так построить учебную программу, чтобы ученик мог получить представление о характере профессиональной деятельности.

Содержание курса может представлять собой:

- расширенный, углубленный вариант какого-то раздела базового курса;
- введение в одну из «сопутствующих» данному предмету наук, профессий;
- совокупность отдельных фрагментов из различных разделов одного или нескольких предметов, если курс ориентирован на определенный

уровень обобщения или освоение определенного вида деятельности [50, с.11].

Д.С. Ермаков предлагает делить процесс разработки элективных курсов на три последовательных этапа:

- 1) анализ социального заказа и формулирование замысла,
- 2) составление предварительного проекта программы,
- 3) окончательное оформление рукописи в соответствии с требованием ГОСТа, обсуждение и рецензирование программы [16, с.6].

Вопрос контроля и оценки результативности обучения решается автором через систему рейтинговой оценки учебных достижений. Данная система подразумевает последовательное прохождение ряда этапов: определение перечня оцениваемых видов учебной деятельности; разработка системы оценок; разработка системы «штрафных очков» за невыполнение учебных заданий.

С рейтинговой системой контроля хорошо сочетаются следующие способы контроля уровня достижений учащихся:

- наблюдение активности на занятии; беседа с учащимися, родителями;
- экспертные оценки педагогов по другим предметам;
- анализ творческих исследовательских работ, результатов выполнения диагностических заданий;
- анкетирование и тестирование;
- метод портфолио – совокупность самостоятельно выполненных учеником работ и документально подтвержденных достижений (грамоты, дипломы) [15, с.23].

И.А. Муртазин утверждает, что элективные курсы будут привлекательными для учащихся в том случае, если:

- фактический материал будет узнаваемым и связанным с реальностью;
- полученные знания будут носить прагматическую направленность, их можно будет применить в повседневной жизни;

- проблемный материал, выбранный для изучения, будет иметь неоднозначную трактовку среди ученых и носить характер научной интриги;
- ранее недоступный для изучения материал станет открытым для обсуждения;
- образовательная ориентация на дальнейшее обучение будет просматриваться не только в сложности материала, но и формах работы (семинар, коллоквиум, реферат, зачет, проект);
- предметом изучения на занятиях станет собственная жизнь учащихся, ее будущие перспективы и варианты осуществления образовательной, профессиональной, гражданской деятельности;
- повышение общей культуры и навыков делового общения органично войдет в содержание курсов;
- конкретность работы, выполняемой учащимися на занятиях, будет представлена в вариативных по уровню сложности заданиях;
- освоение приемов подготовки к сдаче экзаменов в школе, колледже, вузе будет происходить не только параллельно основному содержанию, но и в ходе специальных курсов по психологии и профессиональной ориентации;
- методика личностного саморазвития, способы усиления внешней привлекательности и приемы благоустройства жилища и быта станут содержанием проектных заданий;
- автор-составитель элективного курса будет иметь репутацию интересного человека [33, с.12].

Н.А. Гужавина выдвигает основные мотивы выбора, которые следует учитывать при разработке и реализации элективных курсов:

- подготовка к ГИА, ЕГЭ по профильным предметам;
- приобретение знаний и навыков, освоение способов деятельности для решения практических, жизненных задач, уход от традиционного «академизма»;
- возможности успешной карьеры, продвижения на рынке труда;
- любопытство;

- поддержка изучения базовых курсов; профессиональная ориентация; интеграция имеющихся представлений в целостную картину мира [8, с.54].

Цветкова М.С. предлагает активно включать в обучение ИКТ-ресурсов (информационно-коммуникационные технологии), расширенных межпредметными практикумами, комплексными долгосрочными проектами школьников. ИКТ-ресурсы: «аудиовизуальные (радио, кино, телевидение), компьютерные, мультимедиа (проектор, интерактивная доска), сетевые (локальная сеть, Интернет), дополнительные цифровые ресурсы (фото)» [49, с.31].

Итак, одной из организационных форм формирования универсальных учебных действий в современной школе является элективный курс. Элективные курсы как элемент учебного плана дополняют содержание школьного обучения, что позволяет удовлетворять разнообразные познавательные интересы школьников.

Элективный курс имеет свои возможности для формирования УУД, определяемые, в первую очередь, функцией учебного предмета и его предметным содержанием. Элективный курс - достаточно удобный с точки зрения формирования УУД вид занятий, поскольку при его разработке учитель может отобрать именно тот теоретический и задачный материал, который для этого необходим.

## Глава 2. Возможности элективного курса «Робототехника» для формирования универсальных учебных действий школьников 7 класса

### 2.1. Теоретические, методические и организационные основы включения робототехники в образовательный процесс

В Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года» говорится о том, что «в части фундаментальных и поисковых исследований в области информационных технологий необходимо сфокусироваться на нескольких важнейших прорывных для мировой индустрии направлениях, в которых в перспективе 10-15 лет с высокой вероятностью может быть обеспечена глобальная технологическая конкурентоспособность» [29]. Понимание феномена технологии, знание законов техники, позволит выпускнику школы соответствовать запросам времени и найти свое место в современной жизни.

Основная цель курса образовательной области «Технология» в российской школе - формирование у школьников целостного представления о той части окружающей их действительности, которая создается человеческим обществом. Одним из разделов образовательной области «Технология» является «Электронные технологии», при изучении которого «учащиеся знакомятся с основами электротехнологий, автоматизации, цифровой электроники, робототехники, высоких технологий (использование ЭВМ в управлении технологическими процессами)» [3, с.20].

Раздел «Электронные технологии» органически сочетает изучение теоретических положений и выполнение практических работ. Последние включают в себя сборку различных моделей из учебных конструкторов. Одним из направлений изучения раздела «Электронные технологии» является робототехника. Робототехника - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника

опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование. «Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта» [17, с.81].

Во многих сферах деятельности человека уже привычно сопровождают роботы, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Кроме этого, «по мере развития и совершенствования робототехнических устройств возникла необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах – сиделках, роботах – нянечках, роботах – домработницах, роботах – всевозможных детских и взрослых игрушках и т.д.» [17, с.82]. Специалисты обладающие знаниями в этой области очень востребованы. Поэтому внедрение робототехники в учебный процесс и внеурочное время приобретают все большую значимость и актуальность.

Многие школы используют конструкторы нового поколения в дополнительном и основном образовании. Образовательная робототехника рассматривается как «новая педагогическая технология, направленная на приобщение учащихся к техническому творчеству, развитию навыков конструирования, программирования и моделирования» [25, с.38].

Направление «робототехника» имеет большие перспективы развития. Поскольку при изучении основ робототехника необходимо использовать знания ряда общеобразовательных предметов, изучение основ робототехники может проводиться не только в рамках предмета «Технология». Робототехника является одним из направлений, которое способно «объединить в себе фактически все школьные предметы (естественно-математический цикл - математика, физика, информатика, биология, химия -

напрямую, и остальные косвенно); реализовать и укрепить межпредметные связи в соответствии с ФГОС; сформировать у обучающихся интерес к инженерно-техническим специальностям и развить познавательную активность» [46, с.21]. То есть нужен системный подход школы к встраиванию робототехники в образовательное пространство школы.

Образовательная робототехника позволяет:

1. Сформировать у обучающихся базовые представления в сфере инженерной культуры.

2. Развивать интерес обучающихся к естественным и точным областям науки.

3. Развивать нестандартное мышление, а также поисковые навыки в решении прикладных задач.

4. Посредством включения робототехнических решений, доступных для реализации в образовательном учреждении, в такие предметы, как: математика, информатика, физика, биология, экология, химия, – развивать познавательный интерес и мотивацию к учению и выбору инженерных специальностей.

5. Развить творческий потенциал учеников в процессе конструирования и программирования роботов.

На сегодняшний день в школах используются ряд авторских методик и пособий по робототехнике.

Пособие «Первый шаг в робототехнику» Копосова Дениса Геннадьевича включает в себя практикум для 5-6 классов и рабочую тетрадь к нему [25]. Практикум представляет собой сборник теоретических знаний в области робототехники, заданий и проектов. Основывается он на наборе Lego Mindstorms NXT. Проекты и задания представляют собой краткую постановку проблемы и некоторые содержат фрагмент программы, реализующей функционирование робота. Задания и проекты ориентированы на область «Прикладная робототехника», то есть на создание таких функциональных моделей, которые показывают возможное применение

робототехнических решений в разных областях жизнедеятельности человека. Через такие задания и проекты происходит изучение основных алгоритмических конструкций, аппаратных и программных решений, функционирование датчиков робота.

Издание «Робототехника для детей и родителей» Сергея Александровича Филиппова основывается на наборе Lego Mindstorms NXT, однако является довольно универсальным и любые рассматриваемые в нем задачи могут быть легко перенесены и на другие наборы [46]. В нем рассматриваются основные конструкции компонентов робота с их физическим объяснением и обоснованием; три языка программирования (NXT-G, Robolab, RobotC); алгоритмы управления и задачи для робота. Таким образом, данное пособие частично охватывает область алгоритмизации и программирования.

В книге «Курс «Робототехника»: внеурочная деятельность» под редакцией Дмитрия Алексеевича Каширина рассматриваются возможности мобилизации исследовательской деятельности в области изучения классической механики и основ магнетизма при использовании образовательного конструктора «Технология и физика» (комплект Lego 9632) [23]. Издание включает в себя учебное пособие, рабочую тетрадь и методические рекомендации и ЭОР. Основывается на Lego Mindstorms NXT.

Белиовская Лидия Георгиевна в своей книге «Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW» раскрывает широкие возможности языка LabVIEW для программирования микропроцессорных блоков NXT [3].

В сети Интернет появляется большое количество педагогических публикаций с опытом использования различных аспектов робототехники в учебном процессе. Интерес педагогов и школьников к робототехнике растет, так же как и возможности приобретения оборудования нового поколения. Возможности применения робототехнических конструкторов в учебном процессе достаточно широки и их реализация требует от учителя методической и технической подготовки.

Анализ методической литературы позволяет сформулировать педагогические цели использования робототехники в учебном процессе:

- демонстрация возможностей робототехники как одного из ключевых направлений научно-технического прогресса;

- повышение качества образовательной деятельности: углубление и расширение предметного знания, развитие экспериментальных умений и навыков, совершенствование знаний, формирование умений и навыков в сфере технического проектирования, моделирования и конструирования;

- развитие у детей мотивации изучения предмета, в том числе познавательного интереса;

- усиление предпрофильной и профильной подготовки учащихся, их ориентация на профессии инженерно-технического профиля.

Интенсивное развитие образовательной робототехники началось с появления в 1998 году специализированных робототехнических наборов компании LEGO под названием LEGO Mindstorms с программируемым блоком RCX. В 2006 году начался выпуск второго поколения LEGO Mindstorms с блоком NXT, а в 2013 году третьего поколения с блоком EV3.

Образовательная робототехника в российском образовании осваивается учащимися с помощью наборов:

- Lego WeDo (как входная ступень в начальной школе);
- Lego Mindstorms NXT (2-е поколение роботов Lego);
- Lego Mindstorms EV3 (3-е поколение роботов Lego);
- Arduino (более сложная программируемая плата);
- Tetrix и другие [4].

Наиболее популярным и распространенным является набор Lego Mindstorms NXT (следующее поколение - EV3), так как позволяет реализовать решение широкого класса образовательных задач для школьников и является почти повсеместно используемым и допускаемым до соревнований набором школьников всех уровней.

Все школьные наборы на основе LEGO® конструктора ПервоРобот RCX, NXT предназначены чтобы ученики в основном работали группами. Поэтому, учащиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества, и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. «В процессе конструирования добиваться того, чтобы созданные модели работали, и отвечали тем задачам, которые перед ним ставятся» [6, с.105]. Учащиеся получают возможность учиться на собственном опыте, проявлять творческий подход при решении поставленной задачи. Задания разной трудности учащиеся осваивают поэтапно. Основной принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для LEGO®, обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе.

Конструктор ПервоРобот NXT позволяют учителю «брать новые идеи которые позволяют привлечь и удержать внимание учащихся, организовать учебную деятельность применяя различные предметы и проводить интегрированные занятия, самосовершенствоваться» [18, с.11]. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструкторов, позволяют учащимся создавать модели собственного изобретения, конструировать роботов которые используются в жизни.

Данные конструкторы показывают учащимся взаимосвязь между различными областями знаний. На уроках информатики решать задачи физики, математики и т.д. Модели Конструктора ПервоРобота NXT дают представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости, производить математические вычисления. «Данные наборы помогают изучить разделы информатики – это моделирование и программирование» [26].

Цель использования Лего-конструирования в системе дополнительного образования является овладение навыками начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык

взаимодействия в группе. В распоряжение детей предоставлены конструкторы, оснащенные микропроцессором, и наборами датчиков. «С их помощью школьник может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных функций» [46, с.34].

Новые стандарты обучения обладают отличительной особенностью ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно - деятельностного подхода. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего. В рамках школьного урока и дополнительного образования роботехнические комплексы Лего могут применяться по следующим направлениям:

- демонстрация;
- фронтальные лабораторные работы и опыты;
- исследовательская проектная деятельность [28, с.55].

Эффективность обучения основам робототехники зависит и от организации занятий проводимых с применением следующих методов:

- объяснительно-иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);

- эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);

- проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;

- программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);

- репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);

- частично-поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;

- поисковый – самостоятельное решение проблем;
- метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении;
- метод проектов - технология организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности учащегося [3, с.61].

В связи с появлением новых возможностей в организации учебного процесса с использованием роботов можно выделить следующие компоненты учебного процесса, в которых появляется робототехника:

1. Урочные формы работы: демонстрационный эксперимент, измерения, лабораторные работы, проектные работы, сообщения, практикумы.
2. Элективные курсы, клубная и кружковая формы работы.
3. Исследования, проектная работа, участие в научно-практических конференциях, конкурсах, включая дистанционные и сетевые формы [17, с.82].

При этом школьник должен иметь возможность самоопределиться в выборе уровня знакомства с робототехникой. Либо ему будет достаточно базового уровня, который предполагает в основном урочные формы работы, либо он будет знакомиться с робототехникой по расширенному или углубленному варианту, выбирая элективные курсы, проекты и другие формы.

Итак, робототехника - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. При изучении курса «Робототехника» обучающиеся получают исходные представления и умения моделирования, конструирования и программирования роботов и робототехнических систем, представления о мире науки, технологий и техносферы, влиянии технологий на общество и окружающую среду, о сферах человеческой деятельности и общественного производства.

Образовательная робототехника в российском образовании осваивается учащимися с помощью наборов: Lego Mindstorms NXT; Lego Mindstorms EV3; Tetrrix и другие.

## 2.2. Содержание и методические особенности элективного курса «Робототехника», направленного на развитие универсальных учебных действий школьников среднего звена

Разработка элективного курса «Робототехника», направленного на развитие универсальных учебных действий школьников, согласно ФГОС нового поколения, содержательный раздел основной образовательной программы определяет общее содержание основного общего образования и включает образовательные программы, ориентированные на достижение личностных, предметных и метапредметных результатов. В том числе программу развития универсальных учебных действий (программу формирования общеучебных умений и навыков) на ступени основного общего образования, включающую формирование компетенций обучающихся в области использования информационно-коммуникационных технологий, учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Актуальность включения робототехники в образовательное пространство определяется возрастанием следующих противоречий:

- социально-педагогического характера – между требованиями общества модели выпускника современной школы и реальным уровнем сформированности ключевых компетенций учащихся;

- научно-теоретического характера – между включения робототехники в образовательный процесс для приобретения учащимися образовательных результатов, востребованных на рынке труда, и неразработанностью этих вопросов в педагогической науке;

- научно-методического характера – между большим потенциалом курса робототехники для осуществления деятельностного подхода в

образовании, и недостаточностью содержательно-методического обеспечения процесса формирования искомой компетентности учащихся в теории и практике.

Из противоречий вытекает проблема: как обеспечить эффективное изучение курса робототехники и практическое применение учениками знаний этого курса для разработки и внедрения инноваций в дальнейшей жизни? Исходя из изложенного, особую значимость приобретает формирование универсальных учебных действий учащихся среднего звена в процессе элективного курса «Робототехника» (Приложение А).

Цель элективного курса: сформировать личность учащегося, способного самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, техническое и программное решение, реализовывать свои идеи в виде моделей, способных к функционированию, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку.

1 год обучения (7 класс) направлен на актуализацию опорных знаний в области математики, физики и механики применимо к реальным устройствам и механизмам.

Педагогическая целесообразность разработанного элективного курса объясняется соответствием новым стандартам обучения, которые обладают отличительной особенностью – ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Такую стратегию обучения и помогает реализовать образовательная среда Lego, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия различных вариантов решения.

Данный элективный курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Элективный курс знакомит учащихся с инновационными

технологиями в области робототехники, помогает ученику адаптироваться в образовательной и социальной средах.

Отличительной особенностью элективного курса является интеграция проверенных методик освоения базовых понятий робототехники с помощью конструкторов LEGO. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнавать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, что является вполне естественным. Работа с LEGO позволяет учащимся понять принципы работы реальных производственных робототехнических устройств.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Для реализации элективного курса используются разнообразные формы и методы проведения занятий. Это рассказ, беседы, лекции, работа со специализированной литературой и интернет-ресурсами, из которых учащиеся узнают много новой информации, практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала. Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность учащимся проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному развитию личности. Игровые приемы, соревнования в рамках объединения, тематические вопросы также помогают при творческой работе. Основными принципами в освоении элективного курса «Робототехника» являются наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Универсальные учебные действия, которые формируются через элективный курс «Робототехника», выступают как цель, результат и одновременно как средство специально организованной учебной деятельности школьников.

На вводном занятии формируем УУД:

- регулятивные (умение формулировать учебную проблему совместно с учителем, умение выбирать тему исследования с помощью учителя, умение ставить цель и планировать свои действия, умение в диалоге с учителем учиться выработать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев);

- личностные (формирование осознанности обучения, активной жизненной позиции в отношении своего будущего, адекватной самооценки, осознанности учения и учебной мотивации).

При изучении темы «Устройство, сборка и программирование простейших механизмов» формируем УУД:

- познавательные (общеучебные и логические действия, действия постановки и решения проблем, умение ориентироваться в потоке учебной информации, перерабатывать и усваивать ее, осуществлять поиск недостающей информации; извлекать информацию из иллюстраций, текста; умение формулировать проблему; выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий);

- регулятивные УУД (умение ставить цели, планировать, контролировать и корректировать действия одноклассников и свои собственные, самооценка успешности их выполнения, понимать причины своего неуспеха и находить способы выхода из этой ситуации);

- коммуникативные (формируется умение сотрудничать - умение слышать, слушать и понимать одноклассников, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга, уметь договариваться, вести

дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважать в общении и сотрудничестве партнера и самого себя);

- личностные (адекватное реагирование на трудности, критическое отношение к информации и избирательность её восприятия, уважение к информационным результатам других людей, формируется основа правовой культуры в области использования информации).

При изучении темы «Технология и физика (на основе набора LEGO EDUCATION 9686)» формируем УУД:

- познавательные (общеучебные и логические действия, действия постановки и решения проблем; осуществлять рефлексию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности; ставить и формулировать проблемы; произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач; осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий; использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения учебных задач);

- регулятивные УУД (формируются умения ставить цели, планировать, контролировать и корректировать действия одноклассников и свои собственные, самооценка успешности их выполнения);

- коммуникативные (умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели, функции участников, способов взаимодействия; умение ставить вопросы - инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; умение разрешать конфликты - выявлять, идентифицировать проблемы, искать и оценивать альтернативные способы разрешения конфликта, принимать решение и реализовывать его);

- личностные (накопление смыслов, оценок, отношений, позитивных поведенческих стереотипов).

При изучении темы «Технология и физика. Пневматические приводы (на основе набора LEGO EDUCATION 9686)» формируем УУД:

- познавательные (умение искать и выделять необходимую информацию, применять методы информационного поиска, в том числе с помощью средств робототехники, умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков, умение осуществлять синтез как составление целого из частей; умение осуществлять сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям);

- регулятивные УУД (умение определять успешность своего задания в диалоге с учителем, умение управлять познавательной и учебной деятельностью благодаря постановке целей, планированию, контролю и корректировке действий партнера и своих собственных, самооценке успешности их выполнения);

- коммуникативные (умение слушать и понимать других; формируем умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами; формируем умение оформлять свои мысли в устной форме);

- личностные (мотивация учения; познавательный интерес; самостоятельность, саморазвитие и самосовершенствование, умение ставить цели).

При изучении темы «Возобновляемые источники энергии» формируем УУД:

- познавательные (формируются общеучебные и логические действия, действия постановки и решения проблем);

- регулятивные УУД (формируются умения ставить цели, планировать, контролировать и корректировать действия одноклассников и свои собственные, самооценка успешности их выполнения);

- коммуникативные (формируется умение сотрудничать - умение слышать, слушать и понимать одноклассников, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга, уметь договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважать в общении и сотрудничестве партнера и самого себя);

- личностные (накопление смыслов, оценок, отношений, позитивных поведенческих стереотипов).

По окончании первого года обучения в рамках элективного курса на итоговом занятии формируем УУД:

- коммуникативные (умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации);

- регулятивные (умение определять успешность своего задания в диалоге с учителем; формируем умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей, оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения; саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию и к преодолению препятствий);

- личностные (осознанность обучения, нравственные представления, активная жизненная позиция в отношении своего будущего, умение демонстрировать свою позицию, нравственную оценку ситуации, принятие чужого мнения, адекватную оценку других, навыки конструктивного взаимодействия).

По окончании элективного курса учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;  
- основные соединения деталей конструктора LEGO;  
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;

- основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;

- конструктивные особенности различных роботов, сооружений и механизмов;

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- основные приемы конструирования роботов;
- особенности языка программирования EV3;

По окончании элективного курса учащиеся должны уметь:

- намечать образовательную цель и пути её реализации;
- проводить сборку робототехнических средств с применением конструкторов LEGO;
- выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям конкретной задачи;
- использовать в конструировании ременную и зубчатую передачи;
- управлять роботами с помощью датчиков;
- создавать на компьютере программы для различных роботов;
- записывать на языке программирования EV3 алгоритм решения учебной задачи и отлаживать ее;
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основные свойства, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования с использованием специальных элементов, объектов);
- корректировать программы при необходимости.

По окончании элективного курса учащиеся должны приобрести практические навыки:

- поиск, сбор и обработка информации в сети Интернет;
- подготовка презентационного материала по проекту;
- составление текста устного доклада.

По окончании курса учащиеся научатся выполнять соответствующие действия, которые приведут к улучшению качественных характеристик их личности (познавательные, регулятивные, коммуникативные УУД).

Особенный сдвиг предвидится в сфере таких учебных действий, как планирование учебной деятельности, ее самостоятельного, при необходимости, ведения, самоконтроля (регулятивные УУД). Ученики научатся всем видам операций с информацией (добыча информации, исследование и переработка.), вследствие этого возрастет объем знаний (развитие познавательных УУД).

Усилится критическое отношение к своей деятельности, учащиеся постепенно научатся в процессе работы видеть перспективы начатого дела, что позволит говорить о переходе школьников из категории «учащихся по «велеанию родителей и учителей»» в категорию «учащихся по «осознанию и желанию»» («учусь, потому что вижу перспективы хорошей учёбы, потому что не хочу останавливаться на достигнутом, хочу развиваться дальше» - появление личностного начала (развитие личностных УУД). Большим плюсом является возможность обучаться коллективно, помогая друг другу (формирование коммуникативных УУД).

Таким образом, универсальные учебные действия, которые формируются в рамках элективного курса «Робототехника», выступают как цель, результат и одновременно как средство специально организованной учебной деятельности детей. Формирование универсальных учебных действий обеспечивает личности переход от осуществляемой совместно и под руководством педагога учебной деятельности к деятельности самообразования и самовоспитания. Разработанный элективный курс «Робототехника» обладает достаточным потенциалом для формирования у учащихся универсальных учебных действий, поскольку деятельность, осуществляемая в рамках курса, такая как моделирование, формализация, алгоритмизация имеет глубокие связи с универсальными учебными действиями.

## Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы.

Универсальные учебные действия рассматриваются как комплекс способов действий и связанные с ними навыки учебной работы, которые обеспечивают самостоятельное усвоение новых знаний и умений, включая планирование и организацию учебного процесса. В составе основных видов УУД, соответствующих ключевым целям общего образования, выделяют четыре блока: личностные, регулятивные, коммуникативные, познавательные универсальные учебные действия. Личностные УУД обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся. Регулятивные УУД направлены на формирование способностей к организации учебной деятельности. Коммуникативные УУД обеспечивают социальную компетентность учащихся. Познавательные УУД включают общеучебные и логические действия.

Одной из организационных форм формирования универсальных учебных действий в современной школе является элективный курс. Элективные курсы как элемент учебного плана дополняют содержание школьного обучения, что позволяет удовлетворять разнообразные познавательные интересы школьников. Элективный курс имеет свои возможности для формирования УУД, определяемые, в первую очередь, функцией учебного предмета и его предметным содержанием. Элективный курс - достаточно удобный с точки зрения формирования УУД вид занятий, поскольку при его разработке учитель может отобрать именно тот теоретический и задачный материал, который для этого необходим.

Основная цель курса образовательной области «Технология» в российской школе - формирование у школьников целостного представления о той части окружающей их действительности, которая создается человеческим обществом. Одним из разделов образовательной области «Технология» является «Электронные технологии». Одним из направлений

изучения данного раздела является робототехника. Робототехника - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства. Образовательная робототехника в российском образовании осваивается учащимися с помощью наборов:; Lego Mindstorms NXT; Lego Mindstorms EV3; Tetrrix. Особую значимость приобретает формирование универсальных учебных действий учащихся среднего звена в процессе элективного курса «Робототехника».

Универсальные учебные действия, которые формируются через элективный курс «Робототехника», выступают как цель, результат и одновременно как средство специально организованной учебной деятельности школьников.

На вводном занятии формируем УУД:

- регулятивные (умение формулировать учебную проблему совместно с учителем, умение выбирать тему исследования с помощью учителя, умение ставить цель и планировать свои действия, умение в диалоге с учителем учиться выработать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев);

- личностные (формирование осознанности обучения, активной жизненной позиции в отношении своего будущего, адекватной самооценки, осознанности учения и учебной мотивации).

При изучении темы «Устройство, сборка и программирование простейших механизмов» формируем УУД:

- познавательные (общеучебные и логические действия, действия постановки и решения проблем, умение ориентироваться в потоке учебной информации, перерабатывать и усваивать ее, осуществлять поиск недостающей информации; извлекать информацию из иллюстраций, текста; умение формулировать проблему; выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий);

- регулятивные УУД (умение ставить цели, планировать, контролировать и корректировать действия одноклассников и свои собственные, самооценка успешности их выполнения, понимать причины своего неуспеха и находить способы выхода из этой ситуации);

- коммуникативные (формируется умение сотрудничать - умение слышать, слушать и понимать одноклассников, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга, уметь договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважать в общении и сотрудничестве партнера и самого себя);

- личностные (адекватное реагирование на трудности, критическое отношение к информации и избирательность её восприятия, уважение к информационным результатам других людей, формируется основа правовой культуры в области использования информации).

При изучении темы «Технология и физика (на основе набора LEGO EDUCATION 9686)» формируем УУД:

- познавательные (общеучебные и логические действия, действия постановки и решения проблем; осуществлять рефлексию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности; ставить и формулировать проблемы; произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач; осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий; использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения учебных задач);

- регулятивные УУД (формируются умения ставить цели, планировать, контролировать и корректировать действия одноклассников и свои собственные, самооценка успешности их выполнения);

- коммуникативные (умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели, функции участников, способов взаимодействия; умение ставить вопросы - инициативное сотрудничество в

поиске и сборе информации; умение разрешать конфликты - выявлять, идентифицировать проблемы, искать и оценивать альтернативные способы разрешения конфликта, принимать решение и реализовывать его);

- личностные (накопление смыслов, оценок, отношений, позитивных поведенческих стереотипов).

При изучении темы «Технология и физика. Пневматические приводы (на основе набора LEGO EDUCATION 9686)» формируем УУД:

- познавательные (умение искать и выделять необходимую информацию, применять методы информационного поиска, в том числе с помощью средств робототехники, умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков, умение осуществлять синтез как составление целого из частей; умение осуществлять сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям);

- регулятивные УУД (умение определять успешность своего задания в диалоге с учителем, умение управлять познавательной и учебной деятельностью благодаря постановке целей, планированию, контролю и корректировке действий партнера и своих собственных, самооценке успешности их выполнения);

- коммуникативные (умение слушать и понимать других; формируем умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами; формируем умение оформлять свои мысли в устной форме);

- личностные (мотивация учения; самостоятельность, саморазвитие и самосовершенствование, умение ставить цели).

При изучении темы «Возобновляемые источники энергии» формируем УУД:

- познавательные (формируются общеучебные и логические действия, действия постановки и решения проблем);

- регулятивные УУД (формируются умения ставить цели, планировать, контролировать и корректировать действия одноклассников и свои собственные, самооценка успешности их выполнения);

- коммуникативные (формируется умение сотрудничать - умение слышать, слушать и понимать одноклассников, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга, уметь договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважать в общении и сотрудничестве партнера и самого себя);

- личностные (накопление смыслов, оценок, отношений, позитивных поведенческих стереотипов).

По окончании первого года обучения в рамках элективного курса на итоговом занятии формируем УУД:

- коммуникативные (умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации);

- регулятивные (умение определять успешность своего задания в диалоге с учителем; формируем умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей, оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения; саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию и к преодолению препятствий);

- личностные (осознанность обучения, нравственные представления, активная жизненная позиция в отношении своего будущего, умение демонстрировать свою позицию, нравственную оценку ситуации, принятие чужого мнения, адекватную оценку других, навыки конструктивного взаимодействия).

Таким образом, разработанный элективный курс «Робототехника» обладает достаточным потенциалом для формирования у учащихся универсальных учебных действий, поскольку деятельность, осуществляемая в рамках курса, такая как моделирование, формализация, алгоритмизация имеет глубокие связи с универсальными учебными действиями.

## Список литературы

1. Абдулаев Э.Н. Элективные курсы: нормативно-правовое регулирование и литература // Управление современной школой. Завуч. 2015. № 3. С. 53-56.
2. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2010. – 163с.
3. Белиовская Л. Г. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. М: ДМК-пресс, 2013. – 185 с.
4. Белиовская Л.Г. Система LEGO Mindstorms NXT в современном физическом эксперименте: [Электронный ресурс], [http://www.ros-group.ru/content/data/store/images/f\\_4404\\_28202\\_1.pdf](http://www.ros-group.ru/content/data/store/images/f_4404_28202_1.pdf)
5. Богословский В.В., Ковалёв А.Г., Степанов А.А., Шабалин С.Н. Общая психология. Учебное пособие для студентов пед. институтов / Под ред. В.В. Богословского и др. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 2013. – 348 с.
6. Гайсина И.Р. Развитие робототехники в школе // Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). М.: Буки-Веди, 2012. С. 105-107.
7. Горленко Н.М., Запятая О.В., Лебединцев В.Б. Структура универсальных учебных действий и условия их формирования // Народное образование. 2015. № 4. С. 153-160.
8. Гужавина Н.А. Положение о программе элективных курсов // Управление современной школой. Завуч. 2015. № 3. С. 53-56.
9. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М.: Экзамен, 2008. – 220 с.
10. Давыдова И.Н., Смирных О.В. Универсальные учебные действия: управление формированием // Народное образование. 2016. № 1. С. 172-174.
11. Давыдова И.Н. Универсальные учебные действия: понятие и виды // Народное образование. 2015. № 11. С. 67-71.
12. Даутова О.Б. Изменение учебно-познавательной деятельности школьника

- в современном образовании // Школьные технологии. 2015. № 11. С. 139-142.
13. Егорова А.М. Профильное обучение и элективные курсы в средней школе // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). СПб.: Реноме, 2012. С. 173-179.
14. Ермаков Д.С. Элективные курсы для профильного обучения // Педагогика. 2015. № 2. С. 36-41.
15. Ермаков Д.С., Петрова Г.Д. Создание элективных учебных курсов для профильного обучения // Школьные технологии. 2013. № 6. С. 23-29.
16. Ермаков Д.С., Рыбкина Т.И. Элективные курсы: требования к разработке и оценка результатов обучения // Профильная школа. 2014. № 3. С. 6-11.
17. Ершов М.Г. Возможности использования образовательной робототехники в преподавании физики // Проблемы и перспективы развития образования: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Пермь, июль 2013 г.). Пермь: Меркурий, 2013. С. 81-87.
18. Ершов М.Г. Применение элементов образовательной робототехники как средства реализации политехнической направленности обучения физике: автореф. дис.... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2016. – 28 с.
19. Зайцева И.А. Элективные курсы // Профильная школа. 2015. № 3. С. 28-32.
20. Зимняя И.А. Педагогическая психология. М.: Логос, 2006. – 190 с.
21. Карabanова О.А. Что такое универсальные учебные действия и зачем они нужны // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2015. № 2. С. 59-63.
22. Каспржак А.Г. Элективные курсы – ответ на запросы ученика и учителя, семьи и государства // Директор школы. 2015. № 1. С. 3-9.
23. Каширин Д.А., Федорова Н.Д., Ключникова М.В. Курс «Робототехника»: внеурочная деятельность. Курган: ИРОСТ, 2013. – 263 с.
24. Коновалова Е.И. Элективный курс как фактор реализации

- индивидуальной образовательной траектории школьников // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2015. № 27. С. 176-180.
25. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
26. Копосов Д. Г. Цикл видеолекций издательства «Бином» «Уроки робототехники в школе» [Электронный ресурс] // <http://metodist.lbz.ru/content/video/koposov.php>.
27. Котлярова Т.С. Универсальные учебные действия и общеучебные умения и навыки – сходство и различия // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2015. № 21. С. 72-77.
28. Ларионова Т.П. Роль и место робототехники в современной школе // Профильная школа. 2016. № 3. С. 55-58.
29. Ларионова Т.П. Программа элективного курса «Робототехника» [Электронный ресурс] // <http://rudocs.exdat.com/docs/index-45524.htm>
30. Левитов Н.Д. Вопросы психологии характера. М.: Мысль, 2007. – 329 с.
31. Ломов Б.Ф. Системность в психологии. М.: Норма, 2001. - 187 с.
32. Миндзаева Э.В. Развитие универсальных учебных действий в курсе информатики 5-6 классов: автореф. дис.... канд. пед. наук. М., 2009. - 29с.
33. Муртазин И.А. Проектирование элективных курсов предпрофильной подготовки школьников на основе интеграции информационных и материальных технологий: автореф. дис... канд. пед. наук. Киров, 2010. – 22 с.
34. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» (утв. Президентом РФ от 04.02.2010 г. № Пр-271) // Справочно-правовая система Консультант Плюс.
35. Орлов В.А. Типология элективных курсов и их роль в организации профильного обучения // Профильное обучение в условиях модернизации школьного образования. М.: ИОСО РАО, 2013. С. 93-96.
36. Педагогика / под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Высшее образование, 2008. – 390 с.

37. Пономарева Е.А. Универсальные учебные действия или умение учиться // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2013. № 2. С. 51-55.
38. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413 (ред. от 31.12.2015г.) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» // Справочно-правовая система Консультант Плюс.
39. Савицкая Н. Элективные курсы в профильном обучении // Народное образование. 2014. № 6. С. 275-277.
40. Сафонов Г. Элективные курсы в профильных классах // Народное образование. 2015. № 6. С. 213-219.
41. Сиденко Е.А. Универсальные учебные действия: от термина к сущности // Эксперимент и инновации в школе. 2013. № 3. С. 120-123.
42. Синько Т.П. Элективные курсы // Народное образование. 2015. № 8. С. 26-29.
43. Сысоева И. П. Элективные курсы и их значение в профильном обучении // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2015. № 20. С. 72-76.
44. Татьянченко Д.В. Организационно-методические условия развития общеучебных умений школьников // Школьные технологии. 2014. № 5. С. 42-45.
45. Теплоухова Л.А. Формирование универсальных учебных действий учащихся основной школы средствами проектной технологии: автореф. дис.... канд. пед. наук. Ижевск 2012. – 28 с.
46. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. 3-е изд. СПб.: Наука, 2013. – 115 с.
47. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская; под ред. А.Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2010. - 159 с.

48. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. 2013. № 2. С. 58-64.
49. Цветкова М.С. Элективный учебный проект как новая форма профильного обучения школьников // Профильная школа. 2014. № 5. С. 31-37.
50. Черникова Т.В. Методические рекомендации по разработке и оформлению программ элективных курсов // Профильная школа. 2016. № 1. С. 11-16.
51. Штомпель Г.Г. Значение и социальная направленность элективных курсов в современной школе // Профильная школа. 2015. № 2. С. 47-51.

## Приложение А.

### Элективный курс «Робототехника» (для учащихся 7 класса)

#### Пояснительная записка

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. На настоящий момент существует достаточное количество образовательных технологий, которые способствуют развитию критического мышления и умения решать задачи, однако в образовательных средах, вдохновляющих к новаторству через науку, технологию, математику, способствующих творчеству, умению анализировать ситуацию, применить теоретические познания для решения проблем реального мира, сегодня наблюдается определенный дефицит.

Наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в разных формах проведения занятий знакомить детей с наукой. Робототехника, которая является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, математики.

#### Актуальность элективного курса

Развитие робототехники обусловлено социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Это – инвестиции в будущие рабочие места. Сейчас в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, а это серьезная проблема, тормозящая развитие экономики страны. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни. Данный элективный курс помогает раскрыть творческий потенциал учащихся, определить их резервные возможности, осознать себя в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, технологом, исследователем, изобретателем.

Содержание данного элективного курса построено таким образом, что учащиеся под руководством педагога могут не только создавать роботов посредством конструкторов, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире, доказывать выдвинутые гипотезы.

Педагогическая целесообразность разработанного элективного курса объясняется соответствием новым стандартам обучения, которые обладают отличительной особенностью – ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Такую стратегию обучения и помогает реализовать образовательная среда Lego, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия различных вариантов решения.

Данный элективный курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Элективный курс знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ученику адаптироваться в образовательной и социальной средах.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнавать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, что является вполне естественным. Работа LEGO позволяет учащимся понять принципы работы реальных производственных робототехнических устройств

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

1 год обучения (7 класс) направлен на актуализацию опорных знаний в области математики, физики и механики применимо к реальным устройствам и механизмам.

Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность. Направленность элективного курса обеспечивает соединение проектной и практико-ориентированной деятельности учащихся с нацеленностью на результат и использование современных технологий.

#### Цель и задачи

Цель элективного курса: сформировать личность учащегося, способного самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, техническое и программное решение, реализовывать свои идеи в виде моделей, способных к функционированию, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. То есть основная цель - формирование ключевых компетентностей учащихся.

Данный элективный курс решает следующие основные задачи:

#### Образовательные:

- познакомить с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- познакомить с основными элементами конструкторов LEGO и способами их соединения;
- познакомить с основами программирования в компьютерной среде EV3;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- научить устанавливать причинно-следственные связи (решение логических задач);
- научить проводить экспериментальные исследования с оценкой (измерением) влияния отдельных факторов, а также научить анализировать результаты и находить новые решения (создание проектов);
- сформировать представление о правилах безопасного поведения при работе с электротехникой, инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических моделей;
- формирование профессиональной ориентации учащихся.

#### Развивающие:

- мотивировать к изучению наук естественнонаучного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- ориентировать на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- развивать образное мышление, конструкторские способности учащихся;
- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели;
- развивать продуктивную конструкторскую деятельность: обеспечить освоение учащимися основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств;
- развивать умение постановки технической задачи, собирать и изучать нужную информацию, находить конкретное решение задачи и осуществлять свой творческий замысел.

#### Воспитательные:

- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- формировать навыки сотрудничества: работа в коллективе, в команде, малой группе (в паре);
- формировать потребность в творческом и познавательном досуге;
- формировать мотивацию к здоровому образу жизни;
- воспитание волевых качеств личности.

В основу образовательного процесса по элективному курсу положен ряд принципов:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

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

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

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Непрочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

#### Прогнозируемый результат

По окончании элективного курса учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные соединения деталей конструктора LEGO;
- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;

- конструктивные особенности различных роботов, сооружений и механизмов;
  - компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
  - виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
  - основные приемы конструирования роботов;
- По окончании элективного курса учащиеся должны уметь:
- намечать образовательную цель и пути её реализации;
  - проводить сборку робототехнических средств с применением конструкторов LEGO;
  - выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
  - создавать действующие модели роботов, отвечающих потребностям конкретной задачи;
  - использовать в конструировании ременную и зубчатую передачи;
  - управлять роботами с помощью датчиков;
  - создавать на компьютере программы для различных роботов;
  - планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
  - объяснять сущность алгоритма, его основные свойства, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
  - определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;
  - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования с использованием специальных элементов);
  - корректировать программы при необходимости.
- По окончании элективного курса учащиеся должны приобрести практические навыки:
- поиск, сбор и обработка информации в сети Интернет;
  - подготовка презентационного материала по индивидуальному проекту;
  - составление текста устного доклада.

Учебно-тематический план первого года обучения (7 класс)

| № | Наименование тем   | Количество часов |           |          |
|---|--|------------------|-----------|----------|
|   |  | всего            | Теоретич. | Практич. |
| 1 | Вводное занятие  | 1                | 1         | -        |
| 2 | Устройство, сборка и программирование простейших механизмов (на основе наборов LEGO EDUCATION 9580 WEDO и LEGOEDUCATION 9585 РЕСУРСНЫЙ НАБОР WEDO) | 9                | 1         | 8        |

|   |  |    |   |    |
|---|--|----|---|----|
| 3 | Технология и физика (на основе набора LEGO EDUCATION 9686)                         | 10 | 1 | 9  |
| 4 | Технология и физика. Пневматические приводы (на основе набора LEGO EDUCATION 9686) | 8  | 1 | 7  |
| 5 | Возобновляемые источники энергии   | 5  | 1 | 4  |
| 6 | Итоговое занятие   | 1  | 1 | -  |
|   | Всего  | 34 | 6 | 28 |

### Содержание программы первого года обучения

Тема 1. Вводное занятие – 1 часов (1 теорет.). Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о направлениях: научно-исследовательская деятельность, научно-техническое творчество, спортивная робототехника. Конструкторы и «самодельные» роботы.

Формируемые УУД:

- регулятивные (умение формулировать учебную проблему совместно с учителем, умение выбирать тему исследования с помощью учителя, умение ставить цель и планировать свои действия, умение в диалоге с учителем учиться вырабатывать критерии оценки и определять степень успешности выполнения своей работы и работы всех, исходя из имеющихся критериев);
- личностные (формирование осознанности обучения, активной жизненной позиции в отношении своего будущего, адекватной самооценки, осознанности учения и учебной мотивации).

Тема 2. Устройство, сборка и программирование простейших механизмов – 9 часов (1 теорет., 8 практ.).

Знакомство с деталями наборов LEGO EDUCATION 9580 WEDO и LEGO EDUCATION 9585 РЕСУРСНЫЙ НАБОР WEDO. Понятия «программа» и «алгоритм». Понятия «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота. Практическая работа. Сборка и программирование моделей: «Танцующие птицы», «Обезьянка-барабанщица», «Нападающий», «Вратарь», «Умная вертушка», «Спасение самолета», «Спасение от великана», «Порхающая птица», «Голодный аллигатор».

Формируемые УУД:

- познавательные (общеучебные и логические действия, действия постановки и решения проблем, умение ориентироваться в потоке учебной информации, перерабатывать и усваивать ее, осуществлять поиск недостающей информации; извлекать информацию из иллюстраций, текста; умение

формулировать проблему; выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий);

- регулятивные УУД (умение ставить цели, планировать, контролировать и корректировать действия одноклассников и свои собственные, самооценка успешности их выполнения, понимать причины своего неуспеха и находить способы выхода из этой ситуации);

- коммуникативные (формируется умение сотрудничать - умение слышать, слушать и понимать одноклассников, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга, уметь договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважать в общении и сотрудничестве партнера и самого себя);

- личностные (адекватное реагирование на трудности, критическое отношение к информации и избирательность её восприятия, уважение к информационным результатам других людей, формируется основа правовой культуры в области использования информации).

Тема 3. Технология и физика (на основе набора LEGO EDUCATION 9686) – 10 часов (1 теорт., 9 практ.). Знакомство с деталями набора LEGO EDUCATION 9686 «Технология и физика». Изучение основ механики, пневматики и электричества. Определение понятий: «машина», «механизм», «лабораторный опыт», «постановка эксперимента». Принципы действия простых механизмов. Рычаги. Виды рычагов. Использование шестерен. Виды зубчатых передач. Виды ременных передач. Тележки. История колеса. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением. Тележка с изменением передаточного отношения. Проведение опытов с тележкой с изменением передаточного отношения. Практическая работа. Сборка моделей: «Шагающий робот», «Маятник Капицы». Шкивы. Область применения. Башенные краны. Часовые механизмы. Область применения. Маятниковые часы. Проведение конкурса «Автомобиль будущего».

Формируемые УУД:

- познавательные (общеучебные и логические действия, действия постановки и решения проблем; осуществлять рефлекссию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности; ставить и формулировать проблемы; произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач; осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий; использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения учебных задач);

- регулятивные УУД (формируются умения ставить цели, планировать, контролировать и корректировать действия одноклассников и свои собственные, самооценка успешности их выполнения);

- коммуникативные (умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели, функции участников, способов взаимодействия; умение ставить вопросы - инициативное сотрудничество в

поиске и сборе информации; умение разрешать конфликты - выявлять, идентифицировать проблемы, искать и оценивать альтернативные способы разрешения конфликта, принимать решение и реализовывать его);

- личностные (накопление смыслов, оценок, отношений, позитивных поведенческих стереотипов).

Тема 4. Технология и физика. Пневматические приводы (на основе набора LEGO EDUCATION 9686)– 8 часов (1 теорет., 7 практ.). Знакомство с деталями набора LEGO EDUCATION 9641 «Пневматика». Техника безопасности при работе с конструктором. Изучение основ пневматики. Определение понятий: «давление», «сообщающиеся сосуды», «компрессор», «рисивер», «пневмоцилиндр». Практическая работа. Сборка моделей: «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «рука».

Формируемые УУД:

- познавательные (умение искать и выделять необходимую информацию, применять методы информационного поиска, в том числе с помощью средств робототехники, умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков, умение осуществлять синтез как составление целого из частей; умение осуществлять сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям);

- регулятивные УУД (умение определять успешность своего задания в диалоге с учителем, умение управлять познавательной и учебной деятельностью благодаря постановке целей, планированию, контролю и корректировке действий партнера и своих собственных, самооценке успешности их выполнения);

- коммуникативные (умение слушать и понимать других; формируем умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами; формируем умение оформлять свои мысли в устной форме);

- личностные (мотивация учения; познавательный интерес; самостоятельность, саморазвитие и самосовершенствование, умение ставить цели).

Тема 5. Возобновляемые источники энергии – 5 часов (1 теорет., 4 практ.). Знакомство с деталями набора LEGO EDUCATION 9688 «Возобновляемые источники энергии». Техника безопасности при работе с конструктором. Изучение основ электричества. Определение понятий: «энергия», «электрический ток», «сила тока», «напряжение», «генератор электрической энергии». Практическая работа. Сборка моделей: «Ветрогенератор», «Солнечная батарея». Анализ эффективности генерации электрической энергии в зависимости от внешних условий.

Формируемые УУД:

- познавательные (формируются общеучебные и логические действия, действия постановки и решения проблем);

- регулятивные УУД (формируются умения ставить цели, планировать, контролировать и корректировать действия одноклассников и свои собственные, самооценка успешности их выполнения);
- коммуникативные (формируется умение сотрудничать - умение слышать, слушать и понимать одноклассников, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга, уметь договариваться, вести дискуссию, правильно выражать свои мысли в речи, уважать в общении и сотрудничестве партнера и самого себя);
- личностные (накопление смыслов, оценок, отношений, позитивных поведенческих стереотипов).

Тема 6. Итоговое занятие – 1 часа (1теорет.). Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступлений на конкурсах и соревнованиях. Обсуждение летних заданий и тем следующего учебного года.

Формируемые УУД:

- коммуникативные (умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации);
- регулятивные (умение определять успешность своего задания в диалоге с учителем; формируем умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей, оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения; саморегуляция как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию и к преодолению препятствий);
- личностные (осознанность обучения, нравственные представления, активная жизненная позиция в отношении своего будущего, умение демонстрировать свою позицию, нравственную оценку ситуации, принятие чужого мнения, адекватную оценку других, навыки конструктивного взаимодействия).

#### Формы организации работы

| Методы                       | Формы   | Приемы   |
|------------------------------|---|--|
| Исследование готовых знаний  | Поиск материалов, систематизация знаний   | Работа с литературой, Интернет-ресурсами, чертежами, таблицами |
| Метод творческих проектов    | Самостоятельная поисковая и творческая деятельность, презентация и защита проекта | Разработка моделей, самостоятельная практическая работа        |
| Объяснительно-иллюстративный | Лекции, рассказы, беседы, объяснения, инструктаж, демонстрации                    | Демонстрация наглядных пособий, устройств и деталей            |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Частично-поисковый метод                    | Работа по схемам, таблицам, работа с литературой   | Работа с чертежами, технической и справочной документацией  |
| Репродуктивный метод                        | Воспроизведение действий, применение знаний на практике  | Самостоятельная практическая работа   |
| Мониторинг эффективности программы обучения | Первичная диагностика, текущая диагностика, промежуточная аттестация, итоговая аттестация, соревнования, конкурсы, фестивали, научно-исследовательские конференции | Анкетирование, тестирование, практическая работа, защита творческих и научно-исследовательских проектов |
| Контроль знаний, умений и навыков           | Проведение промежуточной и итоговой аттестации, участие в конкурсах, соревнованиях, выставках, научно-исследовательских фестивалях                                 | Самостоятельная деятельность учащихся по разработке творческих и исследовательских проектов             |
| Метод игры                                  | Дидактические и интеллектуальные игры  | Индивидуальные творческие задания, практико-ориентированные тесты, работа в микрогруппах                |

#### Диагностика результативности

Для выявления результативности работы можно применять следующие формы деятельности:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний в форме тестов;
- устный опрос;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- реализация проектов;
- участие в соревнованиях, выставках, фестивалях по Лего-конструированию регионального, Всероссийского, Международного уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов;
- участие в работе научно-исследовательских конференций разного уровня.

Входной контроль осуществляется в начале учебного года в виде устного опроса, тестирования.

Текущий контроль осуществляется в середине учебного года в виде тестов, наблюдения педагога, проведения промежуточных мини-соревнований.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по результатам реализации проектов, выполнения исследовательских практических работ, участия в соревнованиях по Лего-конструированию.

Критериями оценки являются правильные ответы на вопросы, успешная защита проекта, успешное выступление на соревнованиях.

Результаты учащихся оцениваются по трехбалльной системе – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

#### Условия оценки знаний учащихся

| Критерий   | Условия оценки                                  |   |   |
|--|---|---|---|
|  | удовлетворительно                               | хорошо  | отлично   |
| Знание основных элементов конструктора Лего, способы их соединения     | Имеет минимальные знания, сведения              | Частично знает                                      | Знает и может назвать все элементы и способы их соединения                                |
| Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения | Имеет минимальные знания                        | Знает порядок десяти конструкций и механизмов       | Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению |
| Умение использовать схемы, инструкции                                  | Знает обозначение деталей, узлов                | Может самостоятельно по схеме собрать модель        | В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные               |
| Программирование в компьютерной среде EV3                              | Может запустить среду, знает некоторые элементы | Знает основные элементы и принципы программирования | Может самостоятельно создать программу  |
| Создание проекта   | Имеет минимальные знания, сведения              | Знает некоторые понятия, термины, умеет             | Может подготовить проект самостоятельно с   |

|                                 |                                     |  |  |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
|                                 |                                     | поставить цель, определить задачи, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель | анализом результатов                             |
| Умение решать логические задачи | Решает задачи минимальной сложности | Решает стандартные логические задачи   | Решает задачи повышенной сложности               |
| Знание основных алгоритмов      | Имеет минимальные знания, сведения  | Знает основные понятия, термины  | Может применять алгоритмы в практических задачах |

#### Методическая работа

1. Разработка инструкций и оформление уголка по охране труда.
2. Дидактический материал, наглядные пособия.
3. Методические рекомендации по организации и проведению отборочных соревнований по спортивной робототехнике.
4. Методические рекомендации по проведению экспериментов в области физики и механики.
5. Разработка эскизов и чертежей, занятий.