

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им.В.П. Астафьева»
(КГПУ им.В.П.Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Кафедра технологии и предпринимательства

БОЯНКОВА ЯНА АНАТОЛЬЕВНА

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Формирование инженерной культуры младших школьников на внеурочных
занятиях по конструированию простых механизмов на элементной базе
LEGO

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы «Технология»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
канд.тех.наук, доцент Бортновский С.В.

Руководитель:
канд.тех. наук, доцент
Шадрин И. В.

Дата защиты:

30 июня 2022
Обучающийся: Боянкова Я.А.

Оценка: удовлетворительно

Красноярск, 2022

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Инженерное образование младших школьников.....	6
1.1. Компоненты инженерной культуры	6
1.2. Образовательная робототехника	11
1.3. Простые механизмы.....	14
Вывод к первой главе	24
Глава 2. Формирование инженерной культуры младших школьников	25
2.1. Конструирование простых механизмов на элементной базе LEGO.....	25
2.2. Особенности изучения робототехники в начальной школе	29
2.3. Методические рекомендации для проведения внеурочных занятий по конструированию простых механизмов	35
Вывод по второй главе	48
Заключение	50
Список используемых источников.....	51

Введение

Всё меняется, и игровая индустрия тоже не стоит на месте. Игры с каждым поколением детей становятся всё более яркими, разнообразными и качественными. С большим энтузиазмом во всем мире развивается направление STEM (наука, технологии, инженерия и математика) обучения. Основанное на объединении естественных наук и инженерных дисциплин в единую систему такое обучение широко использует наборы конструкторов, которые поощряют знакомство детей с научными и математическими принципами движений.

LEGO-конструирование – популярная во всём мире игра, которая глобально использует 3D-модели реального мира и игровую тематическую среду для обучения и развития ребёнка [2]. Конструирование LEGO, как развивающее и образовательное занятие, начинается в детском саду. Более того, о нём не забывают и в школе.

Сегодня во многих школах нашей страны есть секции технологий LEGO по таким предметам как: технология, информатика, физика, математика и окружающий мир. Но занятия эти, в основном, ориентированы на учащихся средней и старшей школы и не способствуют развитию младших школьников. При этом конструирование простых механизмов на элементной базе LEGO на внеурочных занятиях по робототехнике позволит эффективнее развивать умения учащихся читать схемы, анализировать проблемы и находить их решение, критически относиться к создаваемым объектам труда, находя пути их усовершенствования.

Дети, изучая основы робототехники, на основе LEGO, учатся творить, ошибаться, находить ошибки, исправлять их, достигать идеала. Включение робототехники во внеклассные мероприятия очень важно для начальной школы, потому что учащиеся могут работать самостоятельно и коллективно, используя стандартные алгоритмы и схемы, обучающие продукты, раскрывая свою индивидуальность, используя воображение и креативность, чтобы понять возможность робототехники.

Учебные материалы LEGO Education, разработанные ведущими специалистами в области педагогики, соответствуют государственным и федеральным образовательным стандартам и предлагают разнообразные задания для учащихся начальных классов по различным предметам естественнонаучной и технической направленности. Инструменты оценки успеваемости помогают анализировать работу учащихся во время процесса обучения, а не после его завершения.

Актуальность темы исследования обусловлена противоречием между готовностью младших школьников к анализу принципов работы простых механизмов, желанием их конструировать, что способствует формированию инженерной культуры, и не достаточным методическим обеспечением, позволяющим эффективно организовать такую учебную деятельность.

Объект исследования – процесс изучения робототехники на внеурочных занятиях в начальной школе.

Предмет исследования – процесс формирования и развития инженерной культуры на примере конструирования простых механизмов на внеурочных занятиях по робототехнике.

Цель исследования – разработать методические рекомендации для проведения внеурочных занятий по конструированию простых механизмов, способствующих формированию инженерной культуры младших школьников.

Задачи следования:

1. Провести анализ научной и методической литературы по теме исследования.
2. Определить понятие инженерной культуры и выделить ее компоненты.

3. Определить круг простых механизмов, пригодных для конструирования младшими школьниками с использованием материальной базы общеобразовательной школы;
4. Разработать методические рекомендации для проведения внеурочных занятий по конструированию простых механизмов.

Методы исследования:

- теоретические: анализ, синтез психолого-педагогической и методической литературы по теме исследований, классификация понятий.
- эмпирические: педагогическое проектирование.

Практическая значимость представленного исследования заключается в разработке программы по формированию инженерной культуры младших школьников на внеурочных занятиях по робототехнике.

Структура исследования: работа состоит из введения, двух глав, выводов по главам, заключения и списка использованной литературы.

Глава 1. Инженерное образование младших школьников

1.1. Компоненты инженерной культуры

Большое значение имеет значение внедрения инженерно-технического образования в систему школьного образования. Это позволяет начать продуктивную подготовку конкурентоспособных инженерно-технических кадров уже со школьной скамьи.

По состоянию на 2017 год российскими школьниками доступны два направления робототехники: в качестве общего и дополнительного образования.

Будем понимать инженерную культуру, как интегрированное личностное образование, которое характеризуется формированием следующих компонентов: технико-технологического, информационно-коммуникативного, когнитивного, графического, проектно-конструкторского, научно-исследовательского, эргономического, экономического, личностного и социально-гуманитарного.

Обозначенные компоненты распределены на следующие блоки:

1. Когнитивно-технологический (технико-технологический информационно-коммуникативный, когнитивный).

Технико-технологический компонент – он содержит базовые научные знания и технические методы интеллектуальной работы (анализ, синтез, индукция, заключение, идеализация, формализация, моделирование и другие методы познавательной деятельности). Этот компонент реализует понимание сущности технологического подхода к осуществлению инженерной деятельности и в результате процесса формирования знаний, навыков и умений в природоподобной преобразующей деятельности по созданию материальных и духовных ценностей.

Качественное техническое образование может быть достигнуто путём определённой реконструкции образования, что, в результате, приведёт к изменениям в культуре личности общества и, прежде всего, к изменениям в

их инженерной культуре. Как часть общего образования, техническое образование, наряду с естественными и гуманитарными науками, призвано стать содержательным компонентом, обеспечивающим вхождение учащихся в качестве субъекта в общество, в технологическую среду жизни и в преобразующую деятельность.

Информационно-коммуникативный компонент – предполагает мобильную ориентацию в потоке современной информации, определение главного, формирование способности принимать самостоятельные решения, умения использовать современные информационно-коммуникативные технологии в инженерных целях.

Когнитивный компонент – это система профессиональных знаний, которая включает в себя познавательные, инженерно-технические и интеллектуальные способности к инженерному мышлению. Когнитивный компонент включает в себя постоянное стремление к познанию научно-технических достижений.

Когнитивная сфера, как область психологии человека, связана с его познавательными процессами, которое включает в себя знания человека о мире и о себе, отражает современные тенденции в развитии технического мышления, обеспечивает практическое и творческое познание. Мы рассматриваем когнитивный компонент инженерной культуры (технические знания, навыки, технический язык, техническое мышление) как развитие познавательной сферы младших школьников.

2. Проектно-исследовательский блок (графический, проектно-конструкторский, научно-исследовательский, эргономический и экономический).

Графический компонент – он включает в себя процесс формирования графических компетенций, применение стандартов и правил выполнения чертежей, умение свободно владеть конструкторской документацией. Профессия инженера требует целостного взгляда на объект проектирования, требует компетентности как в формальном, так и в логическом мышлении и

воображении, знания языка графики и диаграмм, сочетания научных и художественных методов мышления.

Проектно-конструкторский компонент – он включает в себя анализ и моделирование технической деятельности субъекта, процессов принятия решений при проектировании. Под проектированием понимается деятельность, в данном случае техническая, направленная на создание новых технических средств с определёнными характеристиками с выполнением необходимых экологических, технических, технологических, экономических, управленческих и т.д. ограничений. Это результат процесса формирования технических знаний, умений и навыков для создания инновационных технологий преобразующей деятельности в процессе анализа и построения моделей технических объектов и явлений (инженерных устройств, различных физических и химических и т.д.).

Для решения задач проектирования необходимы следующие личностные качества: творческие и технические наклонности, нацеленность на конечный результат, способность решать технические проблемы, возникающие в процессе проектирования и инженерно-технической деятельности, а также в непредсказуемых проблемных ситуациях.

Научно-исследовательский компонент – процесс формирования научно-технических знаний для проектирования искусственных технических систем. Инженерно-техническая исследовательская деятельность характеризуется системным подходом к решению научно-технических задач.

Эргономический компонент основан на взаимодействии субъекта и других компонентов технической системы, на деятельности по применению теории и методов эргономики для обеспечения этой системы и самого субъекта, его благополучной деятельности, а также улучшения производственных процессов и совместимости «человек-машина-технология».

Экономический компонент – системообразующий компонент, представляющий собой интеграцию технических знаний и навыков с

принятие будущими инженерами смысловой ценности экономической составляющей их профессиональной и технической деятельности.

3. Социально-гуманитарный блок (личностный и социально-гуманитарный).

Личностный компонент подразумевает формирование культуры личности инженера, развитие не только системы знаний, навыков и технических умений, соответствующих научно-технической картине мира, но и самостоятельности в технической и технологической деятельности, открытости и готовности к диалогу и обмену мнениями, способности к культурному саморазвитию личности, внутренних потребностей и устойчивой мотивации к инженерно-технической профессиональной деятельности. Личностный компонент также направлен на этические профессиональные качества инженера.

Социально-гуманитарный компонент исследует проблемы культурных аспектов технологии, инженерных технологий и деятельности, способствует развитию мировоззрения, социально-научных, педагогических и психологических знаний, мотивационных ценностей и ориентаций в соответствии с культурными и историческими традициями, социальными тенденциями и ценностями инженерных и технических открытий для жизни на основе приоритет моральных и этических норм.

Компоненты инженерной культуры формируются в несколько этапов:

1. Подготовительный этап – это мотивация и развитие профессионального интереса.

2. Формирующий этап – это изучение специальностей (модулей), организация всевозможных практик, обеспечивающих формирование общекультурных, профессиональных компетенций, определённых образовательными стандартами.

3. Рефлексивный этап – это формирование критического технического мышления, осознанного отношения к профессионально-технической деятельности у младших школьников.

Главным результатом инженерной культуры у младших школьников, является осознание необходимости формирования культуры достоинства, а не только культуры инженерной полезности и технических преобразований.

Формирование инженерной культуры младших школьников основывается на принципах, среди которых мы выделяем, прежде всего: принцип гуманизации, целостность обучения, взаимосвязь предметов, осознанность профессиональной и технической деятельности.

Для того чтобы социально-культурные и гуманитарные аспекты инженерно-технической деятельности младших школьников были для них важнейшим структурным элементом, необходимо решать задачи, которые мы поставили в процессе образовательной деятельности:

- углубленное овладение гуманитарными, социально-культурными дисциплинами в образовательном процессе;
- актуализация этико-правовых, нравственно-духовных, историко-культурных аспектов реализации программ подготовки младших школьников;
- актуализация социокультурных смыслов техники и инженерной деятельности в учебных курсах блока социально-научных и гуманитарных дисциплин (что выходит пока за пределы образовательных стандартов);
- преодоление технократических подходов к организации обучения в общенаучных и специальных инженерных дисциплинах.

Таким образом, процесс формирования инженерной культуры обусловлен современными методиками обучения в области инженерии, технологий и личностно-ориентированными методиками, обеспечивающими формирование и саморазвитие личности будущего инженера, исходя из его индивидуальных способностей и особенностей.

На основе краткого анализа тематических компонентов инженерной культуры можно отметить, что все её компоненты взаимосвязаны и данная компетентная структура, основанная на блочной системе, представляет лишь некоторые аспекты профессиональной подготовки младших школьников.

Профессиональная подготовка младших школьников и формирование инженерной культуры в рамках такого обучения – это многогранный и контролируемый процесс формирования личности учащегося как субъекта инженерно-технической деятельности, обеспечивающий овладение необходимыми компетенциями, в том числе общекультурными.

Профессиональная подготовка младших школьников нового типа должна стать непрерывным процессом их самопознания, саморазвития, самообновления как естественного субъекта, способного осознавать универсальную ценность общества и природы в целом и влиять на социально-культурную среду.

Структурные компоненты инженерной культуры младших школьников выступают как процесс целенаправленного проектирования и использование элементов содержания, методик, а также организационных форм обучения для достижения психолого-педагогических задач.[15]

Рассмотрев понятие инженерной культуры, разобравшись с ее компонентами, перейдем к рассмотрению робототехники, как универсальной дисциплины с точки зрения комплексного формирования указанных компетенций. Для осуществления эффективной деятельности в области робототехники обучающимся потребуются: и навыки поиска информации, и умение чтения чертежей, и проектно-конструкторские навыки, а проектная и экспериментальная деятельность откроет экономические и эргономические аспекты инженерной деятельности, а также будет способствовать развитию умения действовать в кооперации в рамках коллектива.

1.2. Образовательная робототехника

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Она основана на таких дисциплинах, как электроника, механика и программирование.

Образовательная робототехника – это инструмент, который закладывает прочную основу для системного мышления, интеграции информатики и математики, физики, черчению, технологии, естественным наукам с развитием инженерного творчества [1].

Внедрение технологий образовательной робототехники в учебный процесс способствует формированию личностной, организационной, коммуникативной и, несомненно, всесторонней познавательной образовательной деятельности, которые являются важной составляющей ФГОС. [8]

Робототехника – это новая образовательная технология, которая позволяет детям почувствовать в процессе инженерного творчества, начиная с младшего школьного возраста. Внедрение роботов в школах позволяет нам решать следующие задачи:

- создать учебную среду в учебном заведении на базе инженерных лабораторий, где ученики изучают информатику в неразрывном контакте с вопросами физики и математики;
- обеспечение равного доступа школьников к освоению передовых технологий, получение практических навыков их применения;
- вовлечение школьников в научно-техническое творчество, формировании и развитие потребностей в художественном творчестве у учащихся, ранняя профориентация;
- создание творческое сообщество учеников, увлечённых робототехникой.

Робототехника вписывается в дополнительное образование, внеклассные мероприятия, учебные материалы для школьной программы. Подходит для всех возрастов – от дошкольного до профессионального образования. Более того, обучение детей с использованием автоматизированного оборудования – это обучение во время игры и

художественное творчество одновременно, что способствует воспитанию активных, увлечённых и самодостаточных людей нового поколения. Также важно, чтобы при использовании робототехники в качестве инновационного метода в классах обычных школ, детских садов, учреждений дополнительного образования обеспечивает равный доступ детей всех социальных слоёв к современным образовательным технологиям.

Обучающие роботы позволяют на ранней стадии выявить технические склонности учащихся и развивать их в этом направлении.

Изменение мира в сторону всестороннего развития новых технологий и проникновения цифровой составляющей во все сферы и отрасли человеческой жизни говорит о необходимости признания цифровых навыков основополагающими для человека [31].

Образовательная робототехника – это новая «игрушка», отвечающая требованиям времени. Далее, в процессе игры и обучения, учащиеся своими руками собирают игрушки, представляющие предметы и механизмы из окружающего мира. Таким образом, появляется интерес, дети знакомятся с техникой, открывают секреты механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, другими словами, получают основу будущих знаний, развивают умение находить оптимальное решение, которое, несомненно, пригодится им на протяжении всей их будущей жизни.

Понимая всё вышесказанное, мы сможем приобщить ребёнка к техническому творчеству, созданию роботов и управлению ими с самого раннего возраста. И в будущем мы получим в результате не только личностное развитие ребёнка, но и развитие отрасли.

На сегодняшний день в общеобразовательных учреждениях представлены следующие наборы LEGO для конструирования роботов:

1. WeDo – конструктор, предназначенный для детей в возрасте от 7 до 11 лет. Он позволяет создавать модели автомобилей и животных, программировать их действия и поведение.

2. E-lab - "Энергия, работа, энергия" - для детей от 8 лет. Студенты знакомятся с различными источниками энергии и способами их преобразования и сохранения.

3. E-lab - "Возобновляемые источники энергии" - для детей от 8 лет. Студенты узнают о трех основных возобновляемых источниках энергии.

4. "Технология и физика" - для детей от 8 лет. Она позволяет изучать основные законы механики и теорию магнетизма.

5. "Пневматика" - для детей от 10 лет. Это позволяет проектировать системы, использующие воздушный поток.

6. LEGO Mindstorms "Индустрия развлечений. Перворобот (next) - это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных компонентов) для детей от 8 лет. Предназначен для создания программируемых роботизированных устройств.

7. LEGO Mindstorms «Перворобот» (EV3) - Для детей от 8 лет. Это позволяет создавать простые и довольно сложные программируемые роботизированные устройства [18].

В 2010 году Министерство образования и науки Челябинской области рекомендовало обратить внимание на необходимость внедрения роботов в образовательный процесс [17]. На данный момент курс робототехники вводится в образовательную программу средней школы.

1.3. Простые механизмы

Каждый день мы используем простые механизмы – когда открываем дверь, поворачиваем кран, открываем консервную банку или катаемся на велосипеде. Простые механизмы облегчают нам жизнь. Сила (толкающая или тянущая) именно он делает нагрузку или, например, двигает ваше тело.

В простых механизмах работа выполняется одним элементом, их очень мало или в них нет движущих частей. Примером простого механизма является подъёмный кран. Рычаг, такой как лом, можно использовать для перемещения тяжёлого груза, переместить тяжёлый груз с помощью лома легче, чем без него.

Усилие, которое необходимо приложить к лому, чтобы сдвинуть груз с места меньше силы, которую вы должны приложить к самому грузу для той же процедуры. Таким образом, механизмы облегчают работу человека.

Такие слова как *груз* и *усилие* используются для описания принципа работы простых механизмов. Груз – это движущийся объект, например коробка. Усилие – это сила прикладываемая для перемещения груза. В данном примере усилие – это сила, прикладываемая к тележке.

Простые механизмы состоят из очень небольшого количества деталей, а сложные состоят из двух или более простых механизмов. Примером сложного механизма является тележка. Он состоит из двух простых механизмов. Ручки - это рычаги, облегчающие подъем груза, а колеса и ось - это механизм, облегчающий их перемещение. Тот же принцип работы, что и у тачки.

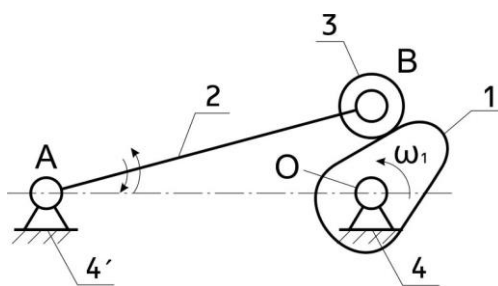
Машины помогают нам выполнять многие виды работ: подъем, толкание, разделение, фиксация, резка, транспортировка, смешивание и т.д. Все машины состоят из простых механизмов. Машины состоят из множества простых механизмов, которые взаимодействуют друг с другом. Шестерни иногда называют сложными механизмами, но здесь мы считаем их простыми.

Для формирования инженерной культуры у младших школьников, они должны знать о простых механизмах. Например: *кулачковый механизм, зубчатый механизм, рычажный механизм,*

Кулачковый механизм используется для преобразования вращательного движения в линейное движение малой амплитуды. Вращающаяся часть – диск с выступом, установленный на приводном валу, называется кулачком. При вращении выступ толкает либо толкатель, если это необходимо для получения поступательного движения, либо качающийся рычаг, если требуется качательное движение. Такие механизмы широко используются в двигателях внутреннего сгорания, измерительных приборах, швейных машинках, различных регуляторах и многих других устройствах.

Принцип действия кулачкового механизма прост:

Когда кулачок вращается в плоскости толкателя, он поворачивает поперечное сечение с большим радиусом, оказывая давление на толкатель и приводя его в линейное движение. Это движение происходит до тех пор, пока не будет достигнута верхняя часть камеры. После его прохождения давление на стержень начинает ослабевать до тех пор, пока не будет достигнут минимальный радиус диска. Шток возвращается назад под действием пружины. Цикл повторяется.



Кулачок 1, вращаясь с заданной угловой скоростью ω_1 , действует на толкатель 2 и заставляет последний вращаться вокруг оси вращения A

Рис.1

Преимуществом пары камер является её необходимость. Кривошипно-шатунный механизм может отклонять движение в обоих направлениях. Так, в бензиновом или дизельном двигателе во время рабочего хода продольный ход поршня преобразуется во вращение коленчатого вала. Во время такта выпуска накопленная инерция вращения маховика приводит во вращение

коленчатый вал, а кривошипно-шатунный механизм превращает его в обратный ход поршня, вытесняя остатки продуктов сгорания рабочей смеси из цилиндра.

Зубчатыми называют механизмы, которые включают в себя зубчатые звенья. Они предназначены для передачи вращения между удалёнными осями с определённым соотношением угловых скоростей. Их также называют шестерёнками. Простейший зубчатый механизм состоит из двух зубчатых звеньев и зубчатой рейки.

По взаимному расположению осей колёс зубчатые механизмы делятся на 3 группы:

1. с параллельными осями;
2. с пересекающимися осями;
3. со скрещивающимися осями.

Механизмы с параллельными осями относятся к плоским осям, а с поперечными осями – к пространственным.

В зубчатых колёсах с параллельными осями используются цилиндрические колёса. *Цилиндрическая передача* может быть внешней (рис. 2а) и с внутренним участием (рис. 2б). частым случаем цилиндрической передачи является реечная передача (рис. 3), предназначенная для преобразования вращательного движения в поступательное и наоборот.

Зубчатые передачи со скрещёнными осями выполняются коническими колёсами (рис. 4)

Передачи между скрещивающимися осями бывают:

1. червячные (рис. 5); червяк представляет собой винт с одним или несколькими входами, он может быть цилиндрическим или сферическим;
2. винтовые (рис. 6), колёса которого нарезаны как наклонные, но с большим углом наклона зубьев;
3. гипоидные (рис. 7), в них используются конические колёса, оси которых перекрещены.

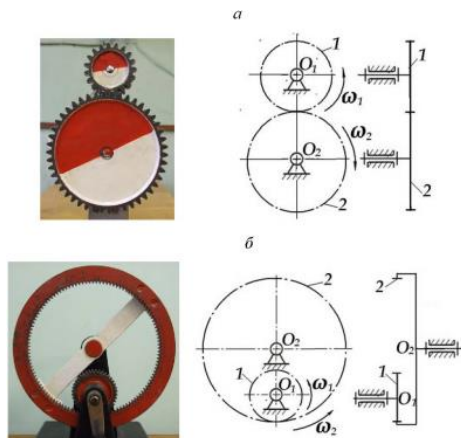


Рис 2. Вид и схема цилиндрических зубчатых передач
a – с внешним зацеплением, *б* – с внутренним зацеплением

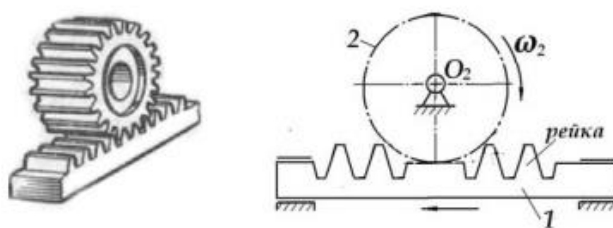


Рис. 3. Вид и схема реечной передачи

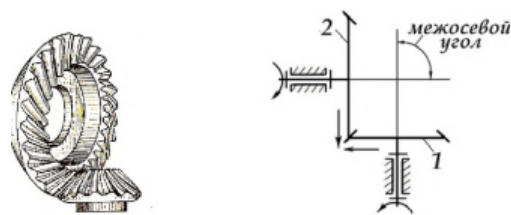


Рис. 4. Вид и схема конической передачи

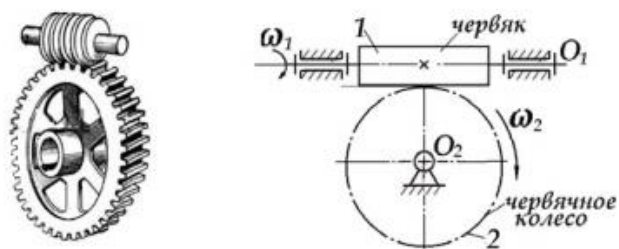


Рис. 5. Вид и схема червячной передачи

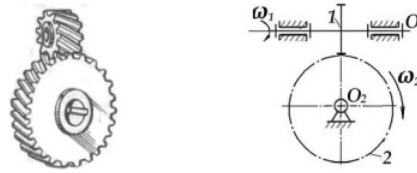


Рис. 6. Вид и схема гипойдной передачи

Зубчатые механизмы, предназначенные для уменьшения угловой скорости выходного соединения, называются *понижающими* или *редукторами*. Передача для повышения скорости – *мультипликатор*.

Максимальные значения передаточного отношения для пары или одноступенчатой передачи составляют: в цилиндрической передаче – 10, конической – 6, червячно-винтовой – 80. Превышение предельных значений приводит к ухудшению качественных характеристик передачи и снижению эффективности. Чтобы этого не произошло, они проектируют сложные механизмы с большим количеством зубчатых колёс.

Сложные зубчатые механизмы делятся на две группы: с неподвижными и подвижными колёсными осями.

Механизмы с фиксированными осями включают ступенчатую цепь, паразитный (последовательный) номер и их комбинации.

Рычажный механизм – это механизм, состоящий из звеньев, выполненных в виде стержневых конструкций для кранов. Рычажные механизмы широко используются практически во всех типах машин.

Все рычажные механизмы классифицируются по достаточно большому количеству различных характеристик. В то же время, общими характеристиками можно назвать высокий показатель экономичности, повышенную грузоподъёмность, простоту эксплуатации. Простейшие рычажные механизмы встречаются в самых разных отраслях промышленности. Основная классификация осуществляется по принципу действия:

1. четырёхзвенники;
2. кривошипно-шатунный;
3. кулисные механизмы.

Коленно-рычажный механизм получил широкое распространение благодаря простоте конструкции и длительному сроку службы.

Современный коленно-рычажный механизм используется в тех случаях, когда на исполнительный орган необходимо передавать большое усилие, но движущая сила не должна быть большой. В то же время в качестве двигателя часто используется гидравлика, которая во многом

определяет основные характеристики конструкции. К преимуществам можно следующие моменты:

1. Высокая скорость движения на холостом ходу. Благодаря этому становится возможным устанавливать устройство в том случае, когда необходимо обеспечить высокую скорость движущего элемента. Примером может служить оборудование, предназначенное для шлифования или точения, поскольку оно имеет большое количество движущихся узлов, которые должны периодически менять своё положение.

2. Небольшие линейные размеры рабочего гидравлического цилиндра. Эта характеристика определяет возможность создания компактной конструкции. В последнее время компактность получила высокую оценку, так как оборудование стало легче и меньше. Это упрощает установку и техническое обслуживание.

3. Низкий показатель количества рабочей жидкости в системе. В результате значительно снижаются затраты на техническое обслуживание. Время от времени необходимо пополнять объём жидкости, так как работа конструкции приводит к её расходу.

Однако у подобного варианта есть большое количество недостатков:

1. Очень высока стоимость привода и необходимость регулярного технического обслуживания. Именно поэтому устройство устанавливается в том случае, когда необходимо приложить много усилий. При производстве рычажного механизма такого типа используются материалы с высокой устойчивостью к воздействиям окружающей среды.

2. Существует вероятность повреждения магистрали, что приведёт к утечке рабочей жидкости и другим проблемам. Конструктивные особенности конструкции определяют, что существует вероятность возникновения различных проблем, например, соскальзывания с максимального положения.

Сегодня рычажные механизмы получили широкое распространение, их можно использовать для создания различного оборудования. В то же время, если важна экономия, то рычаг можно создать своими руками.

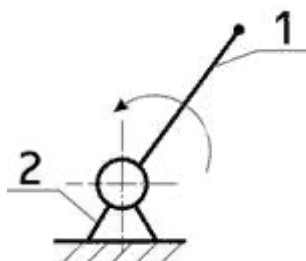


Рис. 7. Двухзвенный рычажный механизм

Планетарный механизм. Прежде чем рассматривать устройство и принцип действия планетарного механизма, необходимо определиться с его назначением. Он служит для изменения скорости (иногда направления) вращения выходного вала.

В работе этого механизма существует такая зависимость, чем ниже частота вращения выходного вала, тем больше крутящий момент на нём (другими словами, большой процент входного и выходного валов).

Теперь мы узнаем, что такое планетарная передача, принцип действия которой основан на вращении шестерёнок. Шестерёнки бывают следующих типов:

- Солнечная шестерня;
- Сателлиты;
- Коронная шестерня.

Планетарный механизм получил своё название из-за расположения в нём шестерёнок в виде планет вокруг солнца. Схема такова: в центре находится солнечная шестерня, вокруг неё крутятся сателлиты (как и планеты) соединены друг с другом приводом, а снаружи сателлитов находится коронная шестерня. Все типы шестерёнок могут быть соединены либо с входным валом, либо с выходным валом.

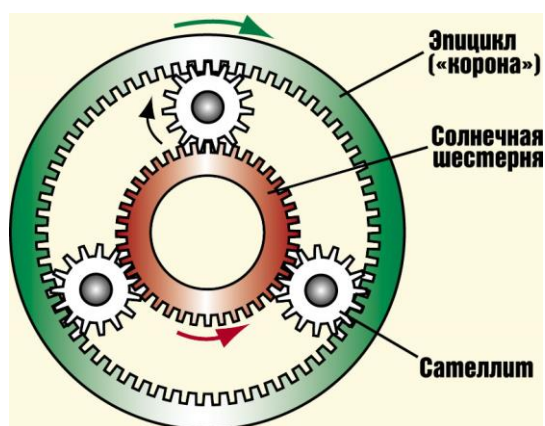


Рис. 8.

Принцип действия планетарного механизма заключается в том, что один из типов шестерёнок (солнечная, водило или коронная) жёстко закреплён. Тогда это – установленный узел, он является каналом передачи.

Например, при установке коронной шестерни входной вал передаёт крутящий момент на солнечную передачу. То же самое передаёт вращение на сателлиты, которые проходят вдоль коронной шестерни, и привод начинает вращаться. Что ж, привод уже передаёт крутящий момент на выходной вал.

На этом принципе построена коробка передач, которая также включает в себя системы торможения и блокировки для удержания механизма.

Планетарная передача, принцип действия которой может быть двух типов:

1. Одноступенчатый (блокирует только один вид шестерни);
2. Многоступенчатый (могут блокироваться разные виды шестерней).

Кроме того, планетарный ряд может быть либо с постоянным элементом, как мы рассмотрели ранее, либо дифференциальным. Во втором случае ни один из компонентов механизма не закреплён жёстко, что позволяет независимо изменять вращение, исходя из сил, приложенных к разным валам системы.

Его механизм сконструирован таким образом, что позволяет валу вращаться быстрее, что является наименее нагруженным.

Узлы и агрегаты на основе планетарного механизма

Наиболее распространённым узлом, основанным на планетарном механизме, является автомобильный дифференциал. Он устанавливается на каждой ведущей оси автомобиля.

Здесь установлена планетарная трансмиссия, принцип её работы основан на дифференциальной системе. Это когда любой узел системы жёстко закреплён.

Дифференциал на основе принципа планетарного ряда

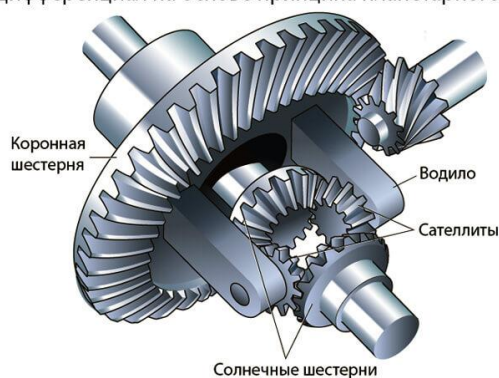


Рис. 9

Входной вал обеспечивает крутящий момент шестерне (не коронную, поскольку зубья расположены не вниз, а в сторону), которая передаёт тягу на сателлиты. К которым прикреплены две солнечные шестерни. \

Механика здесь такова: сателлиты вращаются с одинаковой скоростью, а солнечные шестерни могут иметь разные скорости вращения, которые отличаются друг от друга, но сумма их скоростей всегда одинакова.

На втором месте по распределению гидромеханическая планетарная коробка передач, принцип работы которой также основан на вращении трёх типов шестерён.

Но здесь всё гораздо сложнее, потому что в современном мире требуется от пяти и более передач вперёд. И реализовать это на одном планетарном механизме невозможно.

Чтобы внедрить современную трансмиссию, инженеры соединяют планетарную цепь автоматических коробок передач из нескольких планетарных механизмов в одну цепь. Который в свою очередь, может достигать набора передаточных чисел от 0,7:1 на более высоких передачах до 4,5:1 при движении на низких скоростях, указанное передаточное число может быть расшифровано так, что за один оборот выходного вала коробка совершает 0.7 оборота входного вала и т.д.

Для переключения передач автоматическая коробка передач включает механизмы, которые сначала замедляют необходимые передачи, а затем полностью блокируют их для активации других узлов.

Планетарная передача, принцип действия которой основан на блокировке одного или нескольких узлов, также используется в конструкции станков, грузоподъёмного оборудования и тракторов. Ведь у этого механизма есть масса преимуществ, а именно:

- Невысокая шумность;
- Небольшие размеры (все шестерни находятся на одной оси и рядом друг с другом);
- Маленькая нагрузка на зубья (поскольку их числе велико, каждый из них требует меньше усилий);
- Большое значение передаточных чисел (так как зубья выдерживают большие нагрузки в сочетании с количеством шестерёнок различных размеров).

Что ж, такой механизм не может обойтись без недостатков, которые заключаются в следующем:

- Сложность конструкции и изготовления (множество узлов, расположение которых должно быть очень точным);
- При проектировании систем с большими нагрузками эффективность снижается (поскольку большое количество зубчатых колёс имеет значительные потери на трении).

Подводя итог, следует сказать, что планетарный механизм прочно вошёл в современную автомобильную промышленность. Хотя агрегаты, построенные на его основе, имеют довольно сложную конструкцию, сам механизм прост понимания принципов работы.

Вывод к первой главе

«Робототехника» может мотивировать учащихся заниматься инженерными технологиями, позволяя им овладеть навыками элементарного технического проектирования, развить мелкую моторику, изучить понятие конструирования и их основные характеристики, а также приобрести навык взаимодействия в группе.

Изучение основ робототехники в курсе внеурочной деятельности будет способствовать развитию критического мышления учащихся и способности решать практические задачи, кроме того, это явно привлекательная образовательная среда, которая вдохновляет детей на инновации с помощью науки, техники, математики, побуждает их творчески мыслить, анализировать ситуацию, мыслить критически и применять свои навыки для решения реальных проблем.

Занимаясь конструированием, ребята изучают простые механизмы, одновременно учась работать своими руками. Они развивают элементарное конструкторское мышление, фантазируют, изучают принципы работы многих механизмов.

Глава 2. Формирование инженерной культуры младших школьников

2.1. Конструирование простых механизмов на элементной базе LEGO

Введение государственных стандартов общего образования предполагает акцент на результат образования, их учёт осуществляется на основе системно-деятельностного подхода. Активность выступает как внешнее условие развития познавательных процессов у ребёнка. Воспитательная задача состоит в том, чтобы регулировать условия, провоцирующие детский труд. Эту стратегию обучения легко реализовать с помощью групповых занятий с наборами LEGO.

Основной целью использования LEGO в системе дополнительного образования является овладение навыками элементарного технического проектирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение концепций конструкций и их основных свойств (жёсткость, прочность, устойчивость), развитие навыков взаимодействия в группе.

На сайте ФГОС предлагается следующее определение: «универсальные учебные действия (УУД) – способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного принятия нового социального опыта; совокупность действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность самостоятельно усваивать новые знания и навыки, включая организацию этого процесса». Даны понятия о типах УУД.

Основным методом обучения, который подходит для достижения целей обучения, является проектный метод. «Я знаю, я умею, зачем мне это нужно, где и как я могу применить эти знания», - вот главный тезис понимания этой технологии.

Роль преподавателя в реализации проектов варьируется в зависимости от этапов работы над проектом. Однако на всех этапах учитель выступает в роли помощника. Учитель не передаёт знания, а обеспечивает активность

ученика, то есть: советует, мотивирует, наблюдает (важно воздерживаться от требований, даже если ученики «делают что-то не так»).

Правильная организация занятий с использованием компетентностно-ориентированного подхода и системной деятельности заставляет учителей переосмысливать используемые методы и приёмы обучения, заставлять их учиться, исследовать и двигаться вперёд.

Например, при изучении темы «Алгоритмизация и программирование» учитель сталкивается с проблемами, вызванными недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, значительным преобладанием наглядно-образного восприятия над другими способами получения информации. В контексте образовательной робототехники ученик не находится в виртуальном пространстве, но может ощутить физический смысл процессов, которые он изучает. Конструирование тесно связано с сенсорным и интеллектуальным развитием ребёнка. Это имеет особое значение для улучшения остроты зрения, точности цветовосприятия, тактильных качеств, развития мелкой мускулатуры рук, восприятия формы и размеров тела, пространства. Дети развивают образное мышление, учатся представлять предметы в различных пространственных ситуациях, мысленно изменять их взаимное расположение.

Из четырёх блоков УУД, предметом нашего рассмотрения будут организационные образовательного действия, поскольку от них зависит способность ребёнка к самоорганизации учебной деятельности, что, безусловно, является основой успешного начального образования.

Организационные методы включают такие процессы, как постановка целей, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка и саморегулирование.

Использование конструкторов LEGO позволяет влиять на формирование организационных регулятивных, а именно:

- развитие умения ставить цели: ученик учится ставить цель в начале урока, удерживает её на протяжении всего урока, добиваясь желаемого результата. Ребёнок учится ставить перед собой учебную задачу;
- развитие способности к планированию: после постановки цели ребёнок учится работать по готовым инструкциям (входит в комплект конструктора) и по схемам, составленным учителем. Кроме того, работая в команде, необходимо уметь правильно распределять обязанности между всеми учениками процесса;
- развитие предсказуемости: учащийся учится прогнозировать результаты своей деятельности, выбирая различные способы выполнения одной и той же задачи;
- формирование контрольной работы – результат обучения по предмету: после выполнения задания ученик получает готовый бланк и имеет возможность самостоятельно проверить правильность его выполнения;
- формирование корректирующих действий: обнаружив недостатки своей работы, младший школьник имеет возможность вносить коррективы на любом этапе сборки модели. Он учится корректировать результаты своей собственной деятельности. Если модель робота LEGO не выполняет запланированных функций, это означает, что на каком-то этапе работы была допущена ошибка, которую необходимо исправить. В результате возникает способность понимать причины успеха/неудачи образовательной деятельности и способность действовать даже в случаях неудач;
- развитие способности оценивать: ученик получает возможность сравнивать свою модель с моделями одноклассников, что означает оценку уровня выполнения его работы: сложность, функциональность, внешняя эстетика, рациональность робота. В то же время ребёнок учится объективно оценивать не только результат своей, но и чужой деятельности. Основываясь на полученных результатах, он может сделать выводы об уровне своих знаний и навыков;

– формирование саморегуляции – при общении с напарником по заданию ребёнку необходим самоконтроль: процесс составления модели требует терпения и самоконтроля, формируются навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в различных ситуациях, развиваются навыки не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Наряду с техническими заданиями, каждое занятие курса направлено на решение общих познавательных и развивающих задач.

Процессы образования и воспитания не развивают человека сами по себе, а только тогда, когда они имеют разные формы и способствуют формированию определённых видов деятельности. Организация работы с образовательными продуктами LEGO основана на принципе практического обучения.

Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развивают мелкие и точные движения), развивают элементарное конструкторское мышление, воображение, изучают принципы работы многих механизмов. Одна из целей курса – передать уровень контакта детей с технологией «на ты», познакомить их с профессией инженера, научить детей грамотно выражать свою идею, проектировать своё техническое и программное решение, реализовать его в виде рабочей модели.

Образовательная цель занятия – установить причинно-следственные связи и проанализировать результаты.

Основная задача занятия – обеспечивать комфортное самочувствие ребёнка и развития образного художественного мышления.

Основной формой деятельности учащихся – является самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, наряду с групповой индивидуальной формой работы школьников.

Обучение с LEGO всегда стоит из 4 этапов: установление отношений, конструирование, рефлексия и развитие. На каждом этапе учащиеся «навязывают» новые знания тем, кто ими уже обладает, тем самым расширяя свои знания.

Ожидаемые результаты: учащиеся придерживаются правил безопасной эксплуатации, знают основные компоненты конструктора, конструктивные особенности различных моделей, типы подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, создают модель по разработанной схеме.

2.2. Особенности изучения робототехники в начальной школе

Согласно толковому словарю Ушакова, особенность – характерное свойство, черта, отличающая от других, остальных [23].

Особенностью нового поколения ФГОС является деятельный подход, который ставит главной задачей развитие личности учащегося как его самостоятельной деятельности.

Эта задача требует перехода к новой образовательной модели системной деятельности, что, в свою очередь, связано с коренными изменениями в деятельности преподавателя, реализующего новый стандарт. В настоящее время всё более актуальным в образовательном процессе становится использование в обучении приёмов и методов, формирующих умение самостоятельно приобретать знания, собирать необходимую информацию, выдвигать гипотезы, делать выводы и заключения.

Во время внеклассных занятиях она должна дополнять содержание учебных предметов, позволяя объединить образовательные направления и образовательную робототехнику. В образовательной робототехнике необходимо использовать конструкторы разного возраста, проводить различные мероприятия для мотивации.

Общество обязывает современного школьника знакомиться с окружающим миром не только на теоретическом уровне, но и постигать его тайны непосредственно на практике. Обучающие роботы выполняют поставленные задачи, позволяют сочетать теорию и практику на занятиях. Занятия по робототехнике познавательные, и что не мало важно, яркие, увлекательные и красочные.

Маленькие дети – настоящие инженеры. Они строят крепости, башни из кубиков, замки из песка, разбирают свои игрушки, чтобы узнать что внутри. А также в этом возрасте дети в какой-то степени знакомы с конструкторами. Ещё до достижения детсадовского возраста каждый ребёнок уже играл с конструктором или, по крайней мере, знает, что это такое. Используя эту ассоциацию, вы можете вовлечь детей в процесс обучения.

В начальной школе инженеров, технологов и других специалистов не готовят, соответственно, робототехника в начальной школе – это довольно условная дисциплина, которая может основываться на использовании элементов техники или робототехники, но имеющая в своей основе деятельность, которые развивают общие академические навыки и способности.

В ходе изучения курса «Робототехника» учащиеся учатся работать своими руками, одновременно изучая простейшие механизмы. Они развивают элементарное конструкторское мышление, фантазируют, начинают понимать принципы работы механизмов [15].

Изучая программирование в графической среде, дети учатся алгоритмическому мышлению, анализу результата работы, роботу по написанной программе.

Благодаря конструктору развивается пространственное мышление, заранее продумываются действия и прогнозируются ошибки. Таким образом,

не изучая законы физики, математики, ребята уже знают, что такое случайное число, как ускорить или замедлить движение с помощью шестерёнок.

“LEGO” в переводе с детского языка означает «Умная игра». Создатель LEGO поощряет работу головы и рук ученика на равных. Конструктор помогает детям воплощать свои идеи, строить и фантазировать, работать с энтузиазмом и видеть конечный результат. Именно LEGO позволяет вам учиться играя и обучаться в игре.

Конструктор LEGO позволяет учащимся использовать своё детское воображение на уроках, развивает их внимание, концентрацию и эмоции. Благодаря этому дети достигают своих целей, становятся успешными в собственных глазах и в глазах своих родителей, что положительно сказывается на детской самооценке. Ведь в этом возрасте каждый хочет добиться наилучшего результата и победить.

Критериями выбора конструкторов LEGO Education WeDo 2.0 были:

- соответствие возрасту учащихся;
- направленность наборов на формирование знаний и умений, формируемых в процессе реализации курса «Окружающий мир».

База данных предоставлена LEGO Education для коллекций LEGO WeDo, которая включает в себя темы из окружающего мира, такие как: животные, спорт, транспорт. Благодаря этому курсу на занятиях можно легко показать ученикам мир со стороны, наглядно разобраться в интересующих вопросах, дать им возможность представить свои проекты с использованием этой коллекции [28].

Роботы LEGO предоставляют широкие возможности для проведения занятий по информатике на темы, связанные с программированием. Среда программирования LEGO WeDo 2.0 позволяет визуальными средствами разрабатывать программы для роботов, то есть позволяет ребёнку буквально

«потрогать руками» абстрактные понятия информатики. Конструирование роботов уже выходит за рамки урока информатики: дети только программируют различные модели поведения уже собранных роботов, оснащённых необходимыми датчиками и устройствами. Это позволяет ученикам сосредоточить своё внимание на проблемах обработки информации программируемыми исполнителями, решаемых в курсе информатики.

Методические особенности изучения образовательной робототехники

Одной из важных особенностей работы с обучающими роботами должно стать создание системы непрерывного обучения (рис 2.). Роботы должны способствовать развитию технического творчества, восприятию будущего инженера, начиная с детского сада и до момента получения профессии и даже выхода на производство.



Рис.7 Непрерывная система изучения робототехники

В детском саду, в силу возраста, конструкция LEGO изучается как основа для большей способности мыслить масштабно, а способность изменять свою конструкцию – усовершенствовать.

Применяются следующие методы:

- метод наблюдения – это умение видеть явления окружающего мира, замечать происходящие изменения. Ребёнок становится более внимательным, начинает воплощать явления природы в своих конструкциях.
- Метод демонстрации, отображение объектов, изображения, способ выполнения действия. Сначала ученики учатся строить на примере учителя, затем они начинают следовать образу.

Например, дети могут видеть различные цвета, текстуры и др. они строят красочные сооружения, различные виды птиц и животных в классе, изучая их названия.

В частности, образовательная компания LEGO рекомендует начинать заниматься робототехникой в качестве неотъемлемой части дополнительных курсов в начальной школе.

Цели обучения образовательной робототехнике – приобрести навыки проектирования, развить мелкую моторику рук, критическое и логическое мышление, работать в парах и группах, изучить основные концепции и механизмы.

Средства обучения. Курс «образовательная робототехника» изучается на базе конструктора LEGO WeDo 2.0, с использованием электродвигателей, датчиков движения и наклона, компьютеров с установленным программным обеспечением для конструктора LEGO WeDo 2.0 схем сборки моделей.

Формы обучения в курсе «Образовательная робототехника»:

1. Фронтальная и групповая работа являются основными формами обучения в классе. Учитель объясняет материал, затем учащиеся выполняют задание в парах или параллельно с учителем.
2. Индивидуальная работа, это вид обучения больше используется в конце курса, когда учащиеся уже знают, как самостоятельно создавать роботов.

Методы обучения в курсе «Образовательная робототехника»:

- **Метод измерения.** Этот метод предполагает целенаправленную групповую деятельность. Аналогии у учащихся есть возможность сопоставить ранее изученные факты и личный опыт с информацией, которую они изучают в настоящее время. Учащиеся сравнивают детали и механизмы конструктора предмета из повседневной жизни.
- **Метод познавательной игры.** Уже в начальной школе учащимся в игровой форме рассказывают о законах физики, математики и информатики. Например, на одном из уроков, учащиеся проводят эксперимент с использованием зубчатой передачи. От маленького зубчатого колеса к большему мы получим потерю скорости, но увеличение мощности, и наоборот, от большего колеса к маленькому мы увеличиваем скорость, но теряем мощность.
- **Метод проектов.** В соответствии с изучаемой темой ученикам предлагается придумать проект и реализовать его. Сначала они прописывают небольшой сценарий, затем назначают роли и конструируют, а затем начинают программировать свои модели. Можно программировать не только с помощью стандартных программ, но и на scratch. В конце учащиеся защищают свои проекты с помощью рассказа и представления работы их моделей. Проекты, которые обычно выполняются учащимися на темы окружающего мира, например, тема город – учащиеся могут построить автомобиль по принципу беспилотного управления, умную парковку со шлагбаумом.
- **Конструирование по модели.** Учащимся предоставляют модели, которые они строят, имея только визуальное представление о будущем проекте. В этом случае большая часть элементов скрыта, и учащиеся самостоятельно определяют элементы и механизмы, из которых состоит робот.

Основная школа использует все предыдущие методы, также исходя из возраста учащихся, они могут ставить более сложные задачи и требовать более сложных технических решений, поэтому используется следующий метод – работа с книгой. Учитель ставит задачу и предоставляет педагогическую литературу для её решения.

В среднем и старшем звене учащиеся решают повседневные задачи, например, чтобы правильно постирать вещи, их нужно рассортировать по цвету. Ученики создают конвейер, который распределяет вещи по разным корзинам.

При работе в младшем звене чётко прослеживается принцип, который оправдывает себя десятилетиями – «4П»:

Придумай → Построй → Подумай → Продолжи.

В среднем и старшем звене учащиеся работают с более сложными конструкциями, как технически LEGO MindStorm (электронные элементы имеют больше возможностей) по сравнению с WeDo в младшей школе, так и программном – среда программирования EV3 для программирования роботов на уровне младшей школы [27].

2.3 Методические рекомендации для проведения внеурочных занятий по конструированию простых механизмов

За последние десятилетия было создано и выпущено множество робототехнических конструкторов на разных платформах, которые совершенствуются год от года (LEGO MindStorms и WeDo, Arduino, Crickets и другие), что положило путь к популяризации робототехники среди учащихся всех возрастов. Эксперты, анализируя применимость различных робототехнических технологий в образовании, пришли к выводу, что наборы серии LEGO WeDo наиболее подходят для обучения младших школьников. Этот набор оснащён нужным количеством деталей, очень прост в освоении и

использовании, а также компания LEGO совместно с конструктором обеспечивает разработку уроков по темам окружающего мира [28].

Задачи курса «Образовательная робототехника»:

- Развитие общеучебных, коммуникативных навыков;
- Формирование элементов информационной культуры через навыки информационного видения явлений и процессов окружающего мира при создания моделей (текст, схема, чертёж, модель, конструктор);
- Формирование навыков программирования;
- Развитие образного и логического мышления, мелкой моторики рук и творческих способностей;
- Формирование и развитие технических способностей;
- Самостоятельно решать поставленную задачу путём осуществления межпредметных связей;
- Развитие коммуникативных навыков и умения выстраивать комфортные коммуникативные отношения в небольшой группе и команде;
- Создание условий для творческого развития личности ребёнка;
- Развитие мотивации личности к познанию и творчество;
- Обеспечение эмоционального благополучия ребёнка;
- Приобщение учащихся к общечеловеческим ценностям;
- Профилактика асоциального поведения.

Сроки реализации программы 21 час. Часовая нагрузка 21 час.

Цель: обучение учащихся начальной школы основам робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- изучить правила безопасной работы с инструментами;

- предоставить базовые знания о конструировании робототехнических устройств;
- обучение основным методам конструирования и программирования робототехнических устройств;
- форсирование общих научно-технических навыков конструирования и проектирования;
- научить программировать в среде LEGO WeDo 2.0.

Воспитательные:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- конструктивное отношение к ошибке при выполнении задачи – это осознание ошибки и поиск решения на основе ошибки;

Развивающие:

- развивать инициативность и самостоятельность;
- развивать оценочный взгляд, критическое мышление;
- развивать: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умение чёткого изложения мыслей в соответствии с логической последовательностью.

Материальные ресурсы:

1. Наборы LEGO WeDo 2.0;
2. Компьютеры (ноутбуки);
3. Руководство пользователя к набору LEGO WeDo 2.0.

Прогнозируемые результаты:

По окончании курса учащиеся должны **знать**:

- Правила безопасного пользование компьютером;
- Основные компоненты конструктора LEGO WeDo 2.0;
- Конструктивные особенности пройденных механизмов и передач;
- Основные приёмы конструирования;
- Порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств.

Уметь:

- Проводить сборку робототехнических средств с применение конструктора LEGO WeDo 2.0;
- Создавать программы для робототехнических устройств;
- Корректировать программы в среде LEGO WeDo 2.0 при необходимости;
- Прогнозировать результаты работы;
- Рационально планировать ход выполнения задания;
- Руководить работой группы или коллектива;
- Высказываться устно, представлять одну и ту же информацию различными способами.

В таблице 1 представлено тематическое планирование курса

Таблица 1

Тематическое планирование

№	Тема занятия	Кол-во часов
1	Вводный урок. Техника безопасности при работе с компьютером.	1
2	Название и обозначение всех деталей конструктора.	1

3	Зубчатые колёса	1
4	Мотор и ось. Датчик наклона и расстояния	2
5	Мотор и ось. Датчик наклона и расстояния.	2
6	Модель «Танцующие птицы». Ременные передачи	2
7	Модель «Умная вертушка». Влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка.	2
8	Модель «Обезьянка-барабанщица». Изучение принципа действия рычагов и кулачков.	2
9	Модель «Голодный аллигатор».	2
10	Модель «Рычащий лев».	2
11	Модель «Порхающая птица».	2
12	Конструирование собственных моделей. Соревнования роботов.	2

Урок №1. Вводный урок.

Тип урока: Объяснительно-демонстрационный, с элементами практикума.

Цели урока:

Знать

- Правила поведения в кабинете информатики;
- Правила поведения в чрезвычайных ситуациях.

Уметь

- Использовать упражнения для снятия зрительного напряжения.
- Пользоваться компьютером.

Методические рекомендации:

С помощью презентации учитель рассказывает о безопасности на уроке и при работе с компьютером, задаёт учащимся различные вопросы на эту тему.

Вопросы:

1. Прилежный ученик, выполняя задание на карточке прикрепляет её клейкой лентой к монитору. Какие правила безопасности он нарушил?
2. Заняв своё рабочее место за компьютером, два ученика поспешили «пробить» себе дорогу, усердно работая локтями. Какие правила безопасности они нарушили?
3. Шаловливые ученики весело радовались, празднику возле школы, обливая друг друга водяными пистолетами. Прозвенел звонок, ученики пришли в кабинет информатики. Нарушили ли они правила техники безопасности? Если да, то какие?

Урок № 2. Названия и назначения всех деталей конструктора. (1 час)

Тип урока: комбинированный.

Цели урока:

Знать

- Название и назначение всех деталей.

Уметь

- Применять детали конструктора в сборке модели.

Учитель, с помощью презентации и наглядности, рассказывает о названии части и её назначении.

Задания:

1. Нарисовать детали.
2. Собрать свою модель с помощью представленных деталей.
3. Рассказать о своей модели.

Вопросы:

1. Что такое модель?
2. Как более наглядно представить модель?
3. От чего будет зависеть количество деталей в модели?

Урок № 3. Зубчатые колёса (1 час).

Тип урока: комбинированный.

Цели урока:

Знать

- Принцип строения зубчатых колёс.

Уметь

- Строить механическую модель с зубчатыми колёсами.

Методические рекомендации: учитель с помощью презентации рассказывает о зубчатых колёсах.

Задания

1. Построить механическую модель, которая движется с помощью зубчатых колёс.

Вопросы:

1. В какие стороны крутятся колёса?
2. С какой скоростью крутятся колёса?

Урок № 4-5. Мотор и ось, датчик наклона и расстояния (4 часа).

Тип урока: применение знаний.

Цели урока:

Знать

- Какую функцию выполняют блоки
- Что делает мотор.

Уметь

- Работать с программным обеспечением LEGO WeDo.

Методические рекомендации: на данном уроке учитель является главным наблюдателем, помощником, и задача учителя – объяснить, показать, направить действия ученика и помочь выполнить задание.

Задания:

1. Построить модель указанную на экране.
2. Запрограммировать датчик.

Вопросы:

1. Какие функции программы вы применяли чаще всего?
2. С помощью чего легче ориентироваться во вкладке «Блоки»?
3. Что вам показалось труднее всего?
4. Что вам показалось легче всего?

Урок № 6. Модель «Танцующие птицы». Ременные передачи (2 часа).

Тип урока: применение знаний, умений.

Цель урока:

Знать

- Названия деталей LEGO.
- Размер LEGO.

Уметь

- Собирать по инструкции.
- Научить создавать программу и испытать модель «Танцующие птицы».

Методические рекомендации: на этом уроке учитель является

помощником главного наблюдателя, и задача учителя – корректировать действия ученика и помогать выполнять задания.

Задания:

1. Собрать модель из конструктора LEGO по инструкции.

Вопросы:

1. Что же надо сделать, чтобы птичка затанцевала?
2. Какие детали чаще всего вы использовали для конструирования данной модели?
3. Насколько устойчива ваша модель?

Урок № 7. Модель «Умная вертушка». Влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка (1 час).

Тип урока: комбинированный.

Цели урока:

Знать

- Состав набора.

Уметь

- Соединять детали между собой.
- Собирать конструкцию «Умная вертушка».

Методические рекомендации: учитель с помощью презентации рассказывает о наборе LEGO WeDo.

Задания

1. Собрать конструкцию «Умная вертушка».

Вопросы

1. Сколько опорных точек у базовой конструкции?

Урок № 8. Модель «Обезьянка-барабанщица». Изучение принципа действия рычагов и кулачков (2 часа).

Тип урока: комбинированный

Цели урока:

Знать

- Какие роботы существуют

Уметь

- Представлять объекты на бумаге
- Построить деталь по инструкции

Методические рекомендации: учитель с помощью презентации рассказывает о деталях. Конкретизирует основные понятия.

Задания:

1. Построить модель.
2. Запрограммировать модель.

Вопросы:

1. Каких роботов вы знаете?
2. На что похож данный механизм?

Урок № 9. Модель «Голодный аллигатор» (2 часа).

Тип урока: применение знаний, умений.

Цели урока:

Знать

- Особенности движения модели работы.

Уметь

- Собирать модель по рисунку.

- Составить простую программу для «оживления модели робота».

Методические рекомендации: на этом уроке учитель является главным наблюдателем и помощником, задача учителя – корректировать действия ученика и помогать находить нужные детали.

Задания:

1. Закрепить навыки конструирования и сборки модели по инструкции, составления и загрузки программ.

Вопросы:

1. Что можно изменить или улучшить в конструкции робота и программе для лучшего решения поставленной задачи?

Урок № 10. Модель «Рычащий лев» (2 часа).

Тип урока: применения знаний, умений.

Цели урока:

Знать

- Название деталей LEGO.

Уметь

- Собирать по инструкции.
- Запускать инструкцию в LDD
- Определить неисправность в работе робота.

Методические рекомендации: на этом уроке учитель является помощником главного наблюдателя, и задача учителя – корректировать действия ученика и помогать выполнить задание.

Задания:

1. Собирать модель из LEGO по инструкции.
2. Создать и испытать движущуюся модель льва.

3. Добавить датчик наклона.

Вопросы:

1. Можно ли с помощью зубчатых колёс узнать направление и скорость движения?

Урок № 11. Модель «Порхающая птицы» (2 часа).

Тип урока: урок усвоения новых знаний

Цели урока:

Знать

- Понятие алгоритма.
- Для чего нужен алгоритм.
- Где применяется алгоритмы.

Уметь

- Собирать модели.
- Составить простую программу для «оживления модели».

Методические рекомендации: учитель использует презентацию, чтобы рассказать об алгоритмах, задать различные вопросы и задания по теме.

Задания:

1. Запрограммируйте движения собранной модели.
2. Озвучьте движение модели.

Вопросы:

1. Подумайте, как можно изменить конструкцию, чтобы добиться другого движения?
2. Озвучьте движения модели?

Урок № 12. Свободное конструирование. Конструирование собственных моделей. Соревнования роботов (2 часа).

Тип урока: применение знаний, умений.

Цели урока:

Знать

- Как составляется программа для «оживления модели».
- Действия, применяемые к роботу собранному из LEGO WeDo.

Уметь

- Собирать модели по инструкции
- Составлять программы для модели.

Методические рекомендации: на этом уроке учитель является помощником и главным наблюдателем, и задача учителя – корректировать действия ученика и помогать в выполнении задания.

Задания:

1. Составить программу для робота.
2. Составить рассказ о том, что будет их робот делать.
3. Выступить с рассказом о своём роботе.

Вопросы:

1. Что такое робот?
2. Какие действия применимы к роботу из LEGO WeDo?
3. Что нужно для того, чтобы робот начал работать?

Апробация курса

Педагогическая апробация проводилась в рамках дополнительных занятий в МКОУ Шелаевская СОШ. Курс изучают дети в возрасте 9-10 лет. В течение учебного года было проведено 12 занятий по всем темам. Занятия

проводились в рамках внеклассных мероприятий во второй половине дня. Основной формой организации урока является парная (групповая) или индивидуальная работа. На уроках усвоения новых знаний главная роль отводилась учителю во взаимодействии предмета с учеником, а на уроках применения знаний и умений дети решали задания самостоятельно. На последних занятиях дети проявляли свои творческие способности, рассказывали о своих работах, поделились своим опытом, такие занятия запоминались детям больше. Таким образом, результаты выполненной работы сформировали у детей знания и навыки, такие как сборка модели по инструкции, работа в парах, составление простых алгоритмов, самостоятельное решение технических и творческих задач в процессе конструирования роботов. Интеграция таких предметных областей, как «технология», «математика», «информатика», «окружающий мир», способствовала более эффективному усвоению междисциплинарной коммуникации. Тестирование дополнительных занятий прошло успешно, этому способствовал большой интерес учеников к этой теме ещё до начала курса.

Вывод по второй главе

ФГОС общего образования указывает на основное значение внеурочной деятельности, которая заключается в удовлетворении постоянно меняющихся индивидуальных социальных, культурных и образовательных потребностей детей. Из анализа ФГОС общего образования выявлено, что внеурочная деятельность детей в рамках дополнительного образования – это целенаправленный процесс воспитания, личностного развития и обучения посредством реализации дополнительных образовательных программ, предоставления дополнительных образовательных услуг, информационно-образовательной деятельности вне основной образовательной программы, на благо человека, государства.

В организации внеурочной деятельности выделяются следующие этапы: проектная, организационно-аналитическая деятельность. Для изучения продуктивности внеклассных занятий можно использовать такие методы, как беседа, тестирование, анализ результатов участия в конкурсных мероприятиях (конкурс, соревнование, олимпиада и т.д.), экспертная оценка специалистов, анализ содержания «портфолио достижений» ребёнка, метод неполного предложения (незаконченного тезиса), а также удовлетворённость учащихся, их родителей и учителей организацией внеклассных мероприятий и их результатами.

При реализации дополнительного образования используются такие предметные области, как «технология», «математика и информатика», «окружающий мир», которые позволяют учащимся пополнять свои навыки в выполнении учебной, исследовательской и проектной деятельности, развивать творческую активность, учить применять математические знания при решении различных проблем и оценки полученных результатов, формировать понимание взаимосвязи между природными, социально-экономическими и политическими явлениями, их влиянием на качество жизни человека и качество окружающей его среды, а также развивать и воспитывать личность учащихся.

В главе 2 приводится описание учебного курса по робототехнике для учащихся для учащихся 2 класса, направленного на обучение учащихся начальной школы основам робототехники. А также образовательный блог по курсу «робототехника» для учащихся 2-х классов. В качестве программно-методического обеспечения были разработаны конспекты уроков и учебное пособие.

Заключение

В ходе работы была проанализирована педагогическая, психологическая и методическая литература по проблеме организации внеурочных занятий по робототехнике. Анализ литературы показал, что курс «робототехника» в рамках дополнительного образования позволяет овладеть навыками элементарного технического проектирования; положительно влияет на развитие мелкой моторики; формирует такие важные понятия, как: конструкция, конструктивные характеристики, программа; позволяет приобрести навык взаимодействия в группе. Включение робототехники в образовательный процесс позволяет познакомить обучающихся особенностями профессии инженера, способствует формированию навыков работы с механизмами. Творческая целеустремлённость и мотивация у выбору профессии, связанной с инженерией.

Углубленный курс «робототехника» для начальной школы рассчитан на 21 час и проводится в рамках внеклассных занятий. В процессе изучения базовых робототехнических конструкций младшие школьники развивают мелкую моторику, пространственное мышление, умение манипулировать виртуальными и реальными объектами.

Список используемых источников