

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информационных систем и технологий в обучении

**Разработка факультативного курса по робототехнике в среде TrikStudio
для обучающихся основной школы**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 461 группы

направления (специальности) 44.03.01 Педагогическое образование
факультета компьютерных наук и информационных технологий
Курьянова Александра Борисовича

Научный руководитель

доцент, к.п.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.А.Векслер

Инициалы Фамилия

Зав. кафедрой

доцент, к. п. н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

Н.А.Александрова

Инициалы Фамилия

Саратов 2023

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире робототехника становится все более актуальной и востребованной темой как в науке, так и в повседневной жизни. Однако, не всегда ученики имеют возможность учиться робототехнике на просторах школьной программы. Именно по этой причине разработка факультативного курса по робототехнике в среде TrikStudio может стать важным и необходимым шагом на пути развития робототехнического образования. В данной работе мы рассмотрим процесс разработки такого курса, а также его составляющие и особенности применения.

Изучение робототехники является важной технической составляющей для разработки, производства и использования роботов в наше время. Существуют различные программные продукты, доступные каждому для изучения и проектирования роботов, а также различные подходы к решению задач в этой области.

Благодаря внедрению STEM-образования в учебные заведения, робототехника приобрела популярность в сфере образования.

STEM-образование (Science, Technology, Engineering, Math) — является основой подготовки учащихся в области высоких технологий.

Образовательная робототехника может развивать творческие способности учащихся, а также помогать формированию универсальных учебных навыков, которые представлены в Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования и концепции STEM-образования. Использование робототехники также открывает большие возможности для научных и математических исследований. Введение факультативных занятий по робототехнике не только дает детям интересную и познавательную деятельность во внеурочное время, но и помогает распространению профессии инженера. В связи с интенсивным использованием роботов в быту, производстве, медицине и других областях, пользователи должны обладать современными знаниями в управлении

роботами, чтобы развивать новые, умные, безопасные и продвинутое автоматизированные системы.

Изучение научно-технической литературы по данной теме показывает, что существует проблема недостаточной разработанности учебных программ STEM -образования в области образовательной робототехники для учащихся основной школы. Эта проблема связана с недостатком методических материалов. TrikStudio была выбрана в качестве программного продукта для разработки методических материалов, так как это одна из наиболее удобных и гибких сред программирования роботов, которая позволяет решать задачи с помощью визуального программирования и текстовых языков.

Цель исследования – разработка факультативного курса по робототехнике для учащихся основной школы с использованием программного продукта TrikStudio.

Объект исследования – методика преподавания факультативного курса по робототехнике для учащихся основной школы.

Предмет исследования – рассмотрение возможностей программного продукта TrikStudio в образовательной сфере для учащихся основной школы.

Использование робототехники в образовании представлено в работах: Филиппова С.А. "Робототехника для детей и родителей", книге Винницкого Ю.А. и Полякова К.Ю. "Конструируем роботов на ScratchDuino" и УМК "Робототехника. 2-4 классы" авторства Босова Л.Л., Павлова Д.И. и Ревякина М.Ю.

Задачами исследования являются: изучение научной и методической литературы по теме исследования, проведение анализа требований для реализации образовательной деятельности по робототехнике для школьников, разработка факультативного курса по робототехнике в среде TrikStudio для обучающихся средней школы.

В рамках данной выпускной квалификационной работы широко используются такие методы как: теоретические (анализ педагогической, психологической, методической литературы; изучение программных,

учебно-методических и нормативных документов, исследовательская работа с изучением существующих научных и практических исследований в области робототехники, анализ результатов, формулирование гипотез и собственных выводов); эмпирические (наблюдение; беседы с учителями и учащимися).

Теоретическая значимость бакалаврской работы заключается в том, что изучение и разработка курса для 5-9 классов по обучению робототехнике в среде программирования TrikStudio является актуальной проблемой в современном образовательном пространстве, где нужно обучать реальным профессиональным навыкам, которые им будут полезны в будущем. Разработка курса на основе TrikStudio является интересной темой для исследования в области образования.

Практическая значимость бакалаврской работы на данную тему заключается в следующем: разработанный курс предоставит учащимся возможность систематического и практического изучения робототехники в интересной и интерактивной форме. Он позволяет развивать ученические навыки программирования, конструирования и проблемного мышления, а также способствует развитию творческого и логического мышления, сотрудничеству и командной работе.

Данный курс может быть использован в школьной образовательной программе в качестве факультативного, позволяя расширить ученический опыт и подготовить их к современным вызовам и требованиям рынка труда.

Структура работы: работа выполнена на А4 листе; состоит из введения, теоретической части (в которой обоснована необходимость разработки факультативного курса, описаны методы обучения робототехники и ключевые компетенции), практической части (в которой представлены детальные методические разработки проведения занятий), заключения, списка литературы из 24 источников и 2 приложений. Общий объем работы – 110 страницы, из них 105 страниц – основное, включая 1 таблицу и цифровой носитель в качестве приложения и цифровой носитель в качестве приложения.

Первая глава «Теоретические основы изучения образовательной робототехники».

В настоящее время в системе образования происходят значительные перемены. Приняты федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения, направленные на создание условий для саморазвития, самореализации, непрерывного образования и в целом развития интеллектуально-творческих и проектных компетенций обучающихся. В основе процесса образования провозглашен системно-деятельностный подход, обеспечивающий построение образовательного процесса с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся, проектирование и конструирование социальной среды развития. Жизнь современных детей протекает в быстро меняющемся мире, который предъявляет серьезные требования к ним.

Робототехнические занятия в школе помогают детям развивать свой ум и умения. Учащиеся могут изучать основы программирования, электроники и механики, создавать свои проекты и реализовывать идеи. Начиная с младших классов, ученики могут участвовать в решении множества задач, требующих использования робототехники, таких как создание машин и роботов для решения проблем и выполнения различных задач. Изучение робототехники связывает такие предметы как физика, технология, математика, информатика и другие науки, показывая межпредметные связи и их жизненное применение. Конструирование роботов позволяет развивать инженерное, алгоритмическое и творческое мышление, учиться принимать самостоятельные и нестандартные решения, развивать коммуникативные навыки, работать в команде.

Было обосновано, что образовательная робототехника направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди учащихся, а также развитие у детей навыков

практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой. Робототехнические занятия играют важную роль в развитии креативности и инновационности учеников. Они учатся решать головоломки и проблемы, которые помогают развить логическое мышление и творческий подход к решению задач.

Мы также изучили различные робототехнические и программные обеспечения, такие как OpenRobertaLab, VEXcode VR и TrikStudio, которые предоставляют учащимся возможность создавать и программировать роботов.

Анализ авторских УМК по образовательной робототехнике дал нам представление о различных подходах к обучению этой области. Мы рассмотрели книгу Филиппова С.А. "Робототехника для детей и родителей", книгу Винницкого Ю.А. и Полякова К.Ю. "Конструируем роботов на ScratchDuino" и УМК "Робототехника. 2-4 классы" авторства Босова Л.Л., Павлова Д.И. и Ревякина М.Ю.

Преимущества авторских УМК:

- разработаны специально для конкретного образовательного учреждения или для определенной школы, учитывают их специфику и возможности;

- более гибкие, чем стандартные УМК, и позволяют учителям выбирать тот материал и тот уровень сложности, который наилучшим образом соответствует их ученикам;

- обеспечивают большую степень вовлеченности учеников, так как практические задания и проекты позволяют им не только учиться новым теоретическим концепциям, но и применять их на конкретных проектах.

Недостатки авторских УМК:

- могут быть более дорогими для школы, чем стандартные программы, так как требуют дополнительных затрат на разработку;

- могут быть менее стандартизированными, что может затруднять оценку качества образования в данном направлении.

В целом, авторские УМК по образовательной робототехнике становятся эффективным способом организации образовательного процесса и повышения интереса учеников к данному направлению. Однако, необходимо тщательно выбирать УМК с учетом особенностей конкретной школы и образовательных потребностей учеников.

Вторая глава «Разработка факультативного курса по робототехнике в среде TrikStudio для обучающихся основной школы». посвящена разработке факультативного курса, состоящего из 16 уроков (см. таблица 1). Выделим основные значимые этапы курса:

1. Введение в робототехнику: учащиеся знакомятся с основными понятиями и принципами робототехники. Они узнают о том, что такое робот, какие компоненты входят в его состав, и каким образом роботы взаимодействуют с окружающим миром.

2. Основы программирования роботов: учащиеся изучают основы программирования роботов. Они учатся использовать блочные языки программирования, которые позволяют им создавать программы для управления роботами.

3. Изучение датчиков: учащиеся знакомятся с различными датчиками, которые используются в робототехнике. Они узнают о датчиках расстояния, цвета, звука, а также о моторах и сервоприводах.

4. Решение задач и проектная работа: на этом этапе учащиеся применяют свои знания и навыки в робототехнике для решения различных задач и выполнения проектов.

5. Коллективная работа и командное взаимодействие: во время курса учащиеся могут работать в командах или группах, чтобы решать задачи и выполнять проекты.

6. Оценка и обратная связь: Важной частью методики курса является оценка и обратная связь, которые помогают учащимся оценить свой прогресс, исправить ошибки и развивать свои навыки.

Для курса представлено электронное сопровождение на онлайн платформе Stepik

Таблица 1 – Учебный план

Урок	Тема занятия	Кол-во часов
Модуль 1. Знакомство с TRIK Studio		
1	Урок 1. Знакомство с TRIK Studio: основные элементы интерфейса и создание новых проектов	1
2	Урок 2-3. Программирование движения робота с помощью функций для управления моторами	2
3		
Модуль 2. Алгоритмы		
4	Урок 4. Программирование условий для управления движением робота	1
5	Урок 5. Программирование циклов для управления движением робота	1
Модуль 3. Датчики		
6	Урок 6. Программирование для прохождения препятствий с помощью ультразвукового датчика	1
7	Урок 7-8. Создание программы для перемещения робота по лабиринту	2
8		
9	Урок 9. Создание программы для передвижения по линии с помощью датчика освещённости	1
10	Урок 10. Работа с эмулятором Trik	1
11	Урок 11. Создание программы для передвижения с помощью датчика цвета	1
Модуль 4. Соревновательный робототехника		
12	Урок 12-13. Соревновательная робототехника	2
13		
Модуль 5. Итоговый проект		

14	Урок 14-15. Работа над итоговым проектом	2
15		
16	Урок 16. Представление итогового проекта	1

Методологические основы разработки факультативного курса по робототехнике в среде TrikStudio для обучающихся основной школы включают следующие аспекты:

1. Принцип активного обучения: курс основан на принципе активного участия обучающихся в процессе обучения. Учащиеся активно вовлекаются в практические задания, проекты и творческие задачи, что позволяет им развивать навыки робототехники и программирования.

2. Проблемно-ориентированный подход: курс основан на проблемно-ориентированном подходе, где учащиеся сталкиваются с реальными проблемами и вызовами, которые они решают с помощью робототехнических навыков. Это позволяет им развивать критическое мышление, творческое решение проблем и коммуникативные навыки.

3. Индивидуальный подход: курс предоставляет возможность индивидуального развития каждого учащегося. Учащиеся имеют свободу выбора проектов, задач и тем, которые наиболее интересны для них. Курс учитывает различные уровни подготовки и индивидуальные потребности учащихся.

4. Практическая направленность: курс ориентирован на практическое применение знаний и навыков. Учащиеся имеют возможность непосредственно работать с роботами и программировать их в среде TrikStudio. Это позволяет им углубить свои знания и умения путем применения их на практике.

5. Командная работа: курс стимулирует работу в команде и развитие коллективных навыков. Учащиеся могут сотрудничать, обмениваться идеями, решать задачи и выполнять проекты в группах. Это

способствует развитию навыков командной работы, коммуникации и взаимодействия.

Каждый урок был тщательно спланирован и охватывал определенные темы и навыки. Учащиеся знакомились с интерфейсом TrikStudio, изучали программирование движения робота, условий и циклов, а также создавали программы для различных задач, таких как прохождение лабиринта, преодоление препятствий с помощью ультразвукового датчика, следование за линией с помощью цветного датчика и т.д. Курс также предусматривал проведение соревновательного урока и работу над итоговым проектом, где учащиеся могли проявить свои навыки и креативность.

Разработанный курс предоставляет учащимся возможность систематического и практического изучения робототехники в интересной и интерактивной форме. Он позволяет развивать ученические навыки программирования, конструирования и проблемного мышления, а также способствует развитию творческого и логического мышления, сотрудничеству и командной работе.

Данный курс может быть использован в школьной образовательной программе в качестве факультативного, позволяя расширить ученический опыт и подготовить их к современным вызовам и требованиям рынка труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задачи решены в полном объеме, цель данной работы достигнута – изучена методика обучения робототехнике и разработан курс по данной теме.

В теоретической части были рассмотрены основные понятия робототехники, а также роль робототехники в современной школе. Был проведен обзор робототехнических и программных обеспечений, включая TrikStudio, которая была выбрана в качестве основной и успешной среды разработки курса. Также был проведен анализ авторских УМК по

образовательной робототехнике, что позволило определить основные принципы и подходы к организации обучения.

В практической части работы был разработан факультативный курс, состоящий из 16 уроков и перенесён на онлайн платформу Stepik.

Разработанный курс предоставляет учащимся возможность систематического и практического изучения робототехники в интересной и интерактивной форме. Он позволяет развивать ученические навыки программирования, конструирования и проблемного мышления, а также способствует развитию творческого и логического мышления, сотрудничеству и командной работе.

Данный курс может быть использован в школьной образовательной программе в качестве факультативного, позволяя расширить ученический опыт и подготовить их к современным вызовам и требованиям рынка труда.

Разработка факультативного курса по робототехнике в среде TrikStudio представляет собой важный шаг в развитии образования и обогащении учебного процесса современными технологиями. Он позволяет учащимся приобрести практические навыки, расширить свои знания и развить важные компетенции, необходимые в современном мире. Результаты данной работы могут быть использованы для организации образовательного процесса и внедрения робототехники в школьную программу.

Отдельные части бакалаврской работы были представлены на VII Всероссийской научно-практической конференции «Образование. Технологии. Качество» «ОТК-Саратов-2023»: Курьянов А.Б., Векслер В.А. Разработка факультативного курса по робототехнике в среде TrikStudio для обучающихся средней школы– Саратов: Саратовский университет, 2023. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции «Образование. Технологии. Качество» (ОТК-Саратов-2023), 24 – 25 марта 2023 г., Саратов.

Основные источники информации:

1. Векслер, В. А. Облачные среды программирования роботов / В. А. Векслер // Образование. Технологии. Качество : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Саратов, 29–30 марта 2020 года. – Саратов: Издательство "Перо", 2020. – С. 17-21. – EDN IZVPCG. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43057234>
2. Информационные и инновационные технологии в науке и образовании: Материалы IV-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Таганрог, 29–30 октября 2019 года / Отв. ред. С.С. Белоконова, Е.С. Арапина-Арапова. – Таганрог, 2020. – 681 с. – ISBN 978-5-7972-2702-1. – EDN XUDHSD. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43993743&selid=44155350>
3. Нигматуллин В. Р., Фахретдинов А. В., Байгильдин С. С., Ахмедьянов Г. Г. Робототехника // Вестник науки и образования. 2019. №8-1 (62). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/robototehnika>
4. Зайцева С. А., Иванов В. В., Киселев В. С., Зубаков А. Ф. Развитие образовательной робототехники: проблемы и перспективы // Образование и наука. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-obrazovatelnoy-robototehniki-problemy-i-perspektivy>
5. TRIK Studio URL: <https://trikset.com/products/trik-studio>
6. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. - Издание 2-е, дополненное и исправленное изд. - СПб.: «НАУКА», 2011. - 267 с. (дата обращения: 15.02.2023).
7. Винницкий Ю.А., Поляков К.Ю. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. - 108 с.
8. Босова Л. Л., Павлов Д.И., Ревякин М.Ю. Робототехника. 2-4 классы. Учебник. В 4-х частях. ФГОС. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. - 320 с.