МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Факультет физико-математических и естественно-научных дисциплин

Педагогический институт

Кафедра информационных систем и технологий в обучении

**РЕШЕНИЕ БАЗОВЫХ ЗАДАЧ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ
СРЕДСТВАМИ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ КУЛИБИН**

АВТОРЕФЕРАТ

ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 421 группы

направления 44.03.01 Педагогическое образование,

профиль подготовки «Информатика»

факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

Живаева Алексея Дмитриевича

Научный руководитель

доцент кафедры ИСиТО, к.п.н

О.А. Литвинова

подпись дата

Зав. кафедрой ИСиТО

доцент, к.п.н.

Н.А. Александрова

подпись дата

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

С преимущественным развитием цифровых технологий, а также их вовлечением в различные сферы жизни человека, возрастает потребность в углубленном изучении информатики в школах. Перед школьниками стоит задача изучения алгоритмов, основ программирования с применением языков Pascal, Python, C++ и даже Scratch, изучения структур управления базами данных и способов работы с ними. В то же время, появляются новые требования к уровню подготовки преподавателей.

Для учителей присутствует необходимость совершенствовать свои навыки и увеличивать познания в собственной предметной области. Подобный процесс может осуществляться путем обучения и повышения квалификации. Но также учителя могут обращаться к методическим поддержкам, направленным на оказание помощи в процессах профессиональной деятельности педагога.

Актуальность работы обусловлена необходимостью создания учебного курса программирования на языке Python для 8-9-х классов, в котором проектная деятельность не просто допускается, а служит основным методом обучения. Такой курс позволит не только реализовать требования образовательных стандартов, но и повысить практическую значимость предмета, развить у школьников навыки самостоятельной работы, критического мышления и цифрового творчества.

Объект исследования: обучение языку программирования Python в рамках виртуальной робототехники.

Предмет исследования: программирование и решение практических задач средствами цифровой платформы Кулибин.

Цель работы: разработка методического материала, направленного на изучение базовых задач по программированию в школьном курсе предмета «Информатика» и изучение методов, языковых средств и задач в рамках сценариев по виртуальной робототехнике с применением средств возможностей программной среды Кулибин.

Задачи:

1. рассмотреть теоретическую и практическую составляющие основ программирования, рассматриваемых в рамках преподавания информатики в школьном курсе;
2. ознакомиться со средами программирования, а также с возможностями и средствами реализации виртуальной робототехники;
3. разработать методическую поддержку для учителей, направленную на решение базовых задач по программированию в рамках школьного курса информатики и простых алгоритмов для робототехники, с применением среды программирования и симуляции Кулибин;
4. определить достоинства и недостатки применения программной среды Кулибин в рамках разработанной методической поддержки.
5. Провести анализ применимости данной методической поддержки в качестве вспомогательного средства обучения для школьников.

Данная выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка источников и приложений.

В первой главе рассматриваются педагогические подходы к обучению программированию, сравнительный анализ языков программирования и сред разработки, детальный анализ возможностей и функционала цифровой платформы Кулибин.

Во второй главе раскрывается структура и содержание курса при сравнительном анализе с действующими УМК, обоснование выбора языка Python, особенности проектных заданий и методические аспекты реализации курса.

В заключении подводятся итоги, формулируются выводы и обозначаются перспективы дальнейшего развития курса.

1 Программирование в рамках школьного курса Информатики

1.1 Изменения обучения программированию в отечественном школьном образовании

Обучение программированию претерпело значительные изменения в течение последних лет. Можно заметить переход от преимущественного изучения в школьных программах таких языков, как C, Basic и Pascal, к изучению более современных профессионально-ориентированных языков программирования: Python, C++, C#.

Цифровизация и внедрение информационных технологий, к тому же, позволяют значительно расширить доступность средств обучения и повысить значимость практической деятельности программирования. Тем не менее, ожидаемые результаты развития школьного программирования зачастую сталкиваются с различными ограничениями на практике. Проблемами могут выступить: недостаток компетентных педагогов, перегруженность школьных программ. Поиск решения для таких проблем требует значительного количества времени.

1.2 Программирование в современных школьных программах

Основы программирования, безусловно, играют важную роль в рамках школьных курсов информатики. Школьники учатся работать с алгоритмами, выполнять задачи с помощью исполнителей, а также писать код на языках программирования, допустимых в школьной программе, для решения базовых задач по программированию. К таким языкам относятся: C, Basic, Pascal и его производные, Python, C++ и C# - на профильном уровне.

Pascal и Basic: просты в освоении, подходят для начинающих.

C: более развитый язык, хорошая база для перехода к C++ или C#.

Python: лаконичный синтаксис, популярность, простота изучения, востребованность.

C#: используется для приложений Windows и игр, ориентирован на объектное программирование.

C++: мощный язык для выполнения сложных проектов.

Несмотря на достаточно широкий арсенал доступных языков программирования, их применение ограничивается рядом факторов:

- применение того или иного языка программирования не должно быть вопреки требованиям школьной образовательной программы;
- выбор языка программирования может зависеть от предпочтений педагога или решения учебного заведения;
- выбор языка также основывается на перспективе востребованности самого языка;
- совместимость языка с перечнем заданий в рамках ОГЭ и ЕГЭ.

1.3 Программная среда «Кулибин», как инструмент для изучения языков программирования

Для практики программирования школьникам нужны специализированные средства – компиляторы (среды программирования). Они позволяют писать, проверять и отлаживать код с высоким уровнем интерактивности.

Наиболее распространённые среды:

- PascalABC.NET – простая и удобная среда для работы с Pascal. Отлично подходит для начинающих, благодаря подсказкам и готовым примерам.
- Visual Studio – мощная среда для языков C#, C++, VB.NET с удобным редактором и отладчиком. Используется для более сложных задач.
- Python IDLE – стандартная среда Python с базовыми инструментами (подсветка синтаксиса, автодополнение, отладка). Хорошо подходит для освоения основ языка.

Кулибин – это современная отечественная цифровая среда для обучения программированию, робототехнике, созданию игр и цифровому искусству.

Основное назначение – отработка навыков в виртуальной робототехнике.

Платформа включает три режима:

- Симулятор робототехники (с заданиями для Омегабот, Летающего дрона и другими),
- Блочная среда Scratch для визуального программирования,
- Пиксельный редактор для создания простых изображений.

Главным элементом является тренажер робототехники с готовыми 3D аренами и заданным исполнителем (Омегабот или Летающий дрон). Исполнители управляются как через Scratch, так и через Python, что позволяет гибко выбирать язык программирования.

Редактор макетов позволяет создавать собственные арены:

Два режима просмотра (вид под углом и сверху).

Восемь категорий элементов (конструкции, линии, рампы, элементы лабиринта и др.).

Конструктор с возможностью редактирования размеров и объектов.

Исполнители:

Омегабот – с возможностью настройки датчиков и манипуляторов (через конфигуратор).

Летающий дрон – в базовой комплектации.

Кулибин предоставляет встроенный Python-компилятор, позволяющий решать задачи по программированию и создавать алгоритмы для управления роботами. Это делает платформу удобной для школьного курса информатики.

2 Анализ и разработка методической поддержки для педагогов по работе в программной среде «Кулибин»

Целью данной выпускной квалификационной работы является написание методической поддержки, направленной на изучение языков программирования на основе решения базовых задач по программированию и задач по робототехнике. Языком программирования, взятым за основу,

является Python. Также в ходе разработки будет выяснена степень применимости программной среды Кулибин, ее эффективность в рамках данной методической поддержки. Кроме того, будет проанализирована применимость данной поддержки в качестве вспомогательного обучающего материала для учеников средней школы и перспективы развития данного материала в качестве полноценного курса.

2.1 Структура тем, входящих в основы школьного программирования

Для формирования тем курса были проанализированы следующие школьные УМК:

УМК по курсу Информатика и ИКТ, автор Босова Л.Л. (5-7 кл.) – линейные алгоритмы, ветвления, циклы.

2. УМК «Информатика и ИКТ. Базовый уровень», авторский коллектив под редакцией профессора Макарова Н.В. (7-9 кл.) – основы алгоритмизации, линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы, блок-схемы, процедуры.

3. УМК «Информатика. Базовый курс», авторы Семакин И.Г., Залогова Л.А. и др. (7-9 кл.) – переменные, операторы ветвления и цикла, арифметические и логические выражения.

В рамках раздела «Алгоритмы и программирование» в Федеральной Рабочей Программе по Информатике выделены основные темы:

- Ввод/вывод данных
- Числовые типы
- Условные операторы (if-else)
- Циклы (for, while)
- Массивы
- Функции

Теоретическая информация и задачи именно из этих тем будут рассмотрены в следующей главе 2.3. Также будут рассмотрены алгоритмы управления исполнителем «Омегабот».

2.2 Преимущества языка программирования Python в сравнении с языком Scratch в рамках программной среды Кулибин

- Гибкость – Python широко используется в реальных проектах (Web-разработка, наука, автоматизация). В Кулибине Python имеет 150+ конструкций, а Scratch – лишь 87 блоков.
- Понимание кода – Python требует ручного ввода команд, что развивает понимание логики и принципов программирования.
- Подготовка к профессии – знание Python открывает больше перспектив в реальных проектах.
- Навыки – Python помогает развить критическое мышление и умение решать задачи.

2.3 Разработка методической поддержки для решения базовых задач по программированию и задач по робототехнике средствами программной среды Кулибин

В данном разделе рассматривается теоретическая информация по базовым темам языка Python, частые ошибки, примеры базовых задач по программированию и виртуальной робототехнике с вариантами решений с помощью средств цифровой платформы Кулибин.

Ввод и вывод данных

Числовые типы данных

Условный оператор if-else

Циклы for и while

Массивы

Функции

В ходе написания данных тем выяснены преимущества и недостатки применения встроенного компилятора среды Кулибин: несмотря на удобства дизайна и функционала данного компилятора, его возможности ограничены – компилятор не располагает возможностями для консольного ввода данных.

Отработка простейших алгоритмов для исполнителя «Омегабот»

В данной вводной главе дается описание базовых команд виртуального робота Омегабот.

Дается описание команд, которые реализуются с помощью методов языка Python и могут применяться при любой конфигурации робота и при полном отсутствии дополнительных элементов

Дополнительно к теме рассмотрены три задачи и приведены снимки экрана с реализациями решений с помощью виртуальной арены для исполнителя Омегабот в среде Кулибин.

Отработка алгоритмов исполнителя «Омегабот» в сценариях виртуальной робототехники.

В данной теме проводится детальное описание команд исполнителя Омегабот, которые применяются при работе с подключенными дополнительными модулями. Описываются структуры команд, входные и выходные параметры, аргументы и их описание.

Также рассмотрены три задачи со сценариями виртуальной робототехники, требующих установки дополнительных модулей и применения рассмотренных команд, приведены решения виде снимков экрана с реализацией алгоритма в виртуальной арене исполнителя Омегабот в среде Кулибин.

Пример задачи:

«Дана локация в виде площадки с линиями. Необходимо написать программу, позволяющую исполнителю Омегабот добраться из начальной точки в конечную. Робот должен осуществлять свое перемещение, не сходя с черной линии, расположенной на площадке, вплоть до конечной точки. Съезд с линии недопустим».

Пример задачи:

«Дана локация в виде цветной дорожки. Исполнителю необходимо проехать от стартовой позиции до стенки по данной дорожке. Движение исполнителя должно осуществляться путем получения информации с

датчиков цвета и касания. Необходимо учитывать числовые значения цветов».

Пример задачи:

«Дана локация в виде большого лабиринта. Исполнителю Омегабот требуется проехать из верхней стартовой точки к финишной позиции, которая расположена в правом нижнем углу лабиринта. Пользоваться датчиками касания запрещено, движение исполнителя необходимо организовать с помощью дальномера с сервоприводом».

При более детальном рассмотрении применения языка Python в сценариях виртуальной робототехники выявлены преимущества подобного подхода. Цифровая платформа Кулибин способна облегчить понимание основ программирования посредством связывания выполнения программного кода с визуальным выполнением команд исполнителем Омегабот.

2.4 Применимость методической поддержки в школьном обучении

В данной теме рассматриваются возможности применения разработанного методического материала в качестве вспомогательного учебного материала для учеников 8,9-х классов. Проводится изучение образовательных стандартов для обозначения допустимых часов для внеурочной деятельности. Проводится изучение действующего учебного плана одной из школ, написанного в соответствии с требованиями ФГОС ООО. В соответствии с данным учебным планом выставляется предположительное тематическое планирование для тем разработанного методического материала. Рассматриваются перспективы применения курса в области соревновательной робототехники.

Также рассмотрены шесть задач, входящих в перечни заданий нескольких соревнований, организованных создателями цифровой платформы Кулибин. Кроме того, приведены решения задач в формате снимков экрана с реализацией алгоритмов в виртуальной среде исполнителя

Омегабот.

Пример задачи:

«Пробный этап всероссийского чемпионата по виртуальной робототехнике – Необходимо доехать до конца линии, не съезжая с неё».

Пример задачи:

«1-й Всероссийский чемпионат по виртуальной робототехнике Юный Кулибин 2023-го года – Собрать программу для робота, которая поможет ему проехать по линии до конца, не съезжая с неё».

Пример задачи:

«1-й Всероссийский чемпионат по виртуальной робототехнике Юный Кулибин 2023-го года – Собрать программу для робота, которая поможет ему проехать по линии до конца, не съезжая с неё».

Пример задачи:

«2-й Всероссийский чемпионат по виртуальной робототехнике Юный Кулибин 2024-го года – Необходимо проехать по линии, используя один датчик линии».

Пример задачи:

«2-й Всероссийский чемпионат по виртуальной робототехнике Юный Кулибин 2024-го года – Собрать из блоков или написать на Python программу для робота, которая поможет ему проехать по линии до конца трассы, не сходя с неё».

Пример задачи:

«2-й Всероссийский чемпионат по виртуальной робототехнике Юный Кулибин 2024-го года – Собрать из блоков или написать на Python программу для робота, которая поможет ему добраться до **ЧЁРНОЙ** плитки, останавливаясь на каждой **ЗЕЛЁНОЙ** плитке на 3 секунды».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При написании выпускной квалификационной работы была изучена научно-методическая литература теории алгоритмизации и программирования, включающая в себя основы языка программирования Python. Были изучены ресурсы, описывающие развитие программирования, его роль в современном школьном обучении, были изучены современные подходы к обучению программированию, рассмотрены интегрированные среды разработки, необходимые для практической работы с языками программирования.

В ходе выпускной квалификационной работы так же был создан пример методической поддержки для педагогов информатики на тему «Решение базовых задач по программированию средствами программной среды Кулибин», в котором были рассмотрены теоретические основы ряда тем базового программирования на языке Python, примеры кода, типовые ошибки и примеры решения тематических задач с использованием среды Кулибин.

В дополнение, были рассмотрены инструменты кода Python, позволяющие решать задачи по виртуальной робототехнике с применением робота «Омегабот» в рамках среды Кулибин. Таким образом, удалось выяснить плюсы и минусы применения программной среды Кулибин в ходе процесса решения простых задач по программированию на языке Python, а также возможности по изучению языка программирования Python с помощью задач по робототехнике.

Кроме того, был проведен анализ применимости разработанной методической поддержки в качестве вспомогательного инструмента для обучения учащихся средних классов, а также предпосылки перехода от решения задач виртуальной робототехники к участию в выполнении заданий соревновательной виртуальной робототехники.