

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**РАЗРАБОТКА ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО ТЕМЕ
«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» ПРИ ПОМОЩИ LУРУTER NOTEBOOK**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 461 группы

направления 44.03.01 Педагогическое образование (профиль Информатика)

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Сучкова Сергея Александровича

Научный руководитель

старший преподаватель

Е. Е. Лапшева.

Зав. кафедрой

доцент кафедры, к. ф.м.н

А. Г. Федорова

Саратов 2019

Введение

Актуальность темы. Информатизация общества затронула почти все сферы нашей жизни. Глобальные процессы формирования автоматизированного информационного общества создают возможности для развития человека и эффективного решения многих математических, экономических и социальных проблем. Однако полностью использовать эти возможности смогут только те члены общества, которые будут владеть необходимыми знаниями и навыками ориентации в таком информационном пространстве. Поэтому, одной из центральных задач среднего образования является предоставление возможности подрастающему поколению всестороннего развития информационной культуры и его мировоззренческого уровня. Важная роль в решении этой проблемы принадлежит школьному курсу информатики.

В настоящее время программирование становится неотъемлемым инструментом деятельности широкого круга лиц: от специалистов в сфере услуг до ИТ-специалистов. Самыми популярными языками программирования являются Java, C, C++, Python, C#.

На сегодняшний день, важной составляющей школьной информатики является изучение программирования. Основная цель его изучения – развитие алгоритмического стиля мышления как общей культуры обучающегося.

Важным этапом изучения информатики в школе является подготовка к единому государственному экзамену (ЕГЭ). С 2020 года планируется проведение единого государственного экзамена по информатике в безбланковом варианте. Новая модель проведения экзамена сейчас находится на доработке, а ее апробация прошла осенью 2018 года в 35 регионах России. Отличие нового метода заключается в том, что все задания выпускники будут выполнять при помощи компьютеров, применяя различные языки

программирования и используя удобное для конкретного задания программное обеспечение.

Кроме того, задания прошедшего пробного компьютерного ЕГЭ по информатике были составлены таким образом, что при проверке исключался субъективный фактор – проверка решений экспертами региональных предметных комиссий. Все ответы будут проверяться автоматически.

В прошедшей апробации компьютерного ЕГЭ было задание, связанное с темой «Численные методы». Выпускники должны были найти приближенное решение трансцендентного уравнения.

Раздел информатики «Численные методы» - это раздел вычислительной математики, посвященный математическому описанию и исследованию процессов численного решения задач.

На практике в большинстве случаев найти точное решение возникшей математической задачи не удастся. Поэтому важное значение приобрели алгоритмы, в целом называемые «Численные методы», позволяющие найти приближенное значение.

Раздел «Численные методы» был введен в школьную информатику в момент появления данного предмета, но с развитием информационных технологий эта тема была вытеснена на периферию. Повышение внимания учителей к этой теме поможет детям развивать аналитические способности, учит сравнительному анализу, и позволяет правильно делать выводы. При решении таких задач удобным инструментом может явиться язык программирования Python.

Язык программирования Python подходит для изучения в школе, используется при подготовке к ЕГЭ, прост в изучении и многогранен в использовании. В отличие от языков программирования семейства C, Python более понятный для школьников в синтаксисе. Языки Basic и Pascal, хоть и хорошо подходят для знакомства и оттачивания навыков, но, несмотря на свою популярность, их сложно назвать современными.

Для изучения языка программирования Python хорошим инструментом может служить инструментальная оболочка Jupyter Notebook. Данная платформа может использоваться на уроке информатики в качестве средства изучения научных данных, разбора учебных материалов, написания обучающих программ, создания дидактических и вспомогательных материалов.

Используя Jupyter Notebook, можно совмещать тексты (комментарии, задания) с программным кодом, изображениями, математическими формулами. При этом созданный материал может открыть любой учащийся и что-либо в нем изменить. Например, учитель может с помощью Jupyter Notebook наглядно показать, как строится график функции, а школьник, используя полученный пример, должен дописать в полученный файл программу поиска экстремума какой-либо функции.

Пользуясь данным инструментом, учитель сможет максимально наглядно продемонстрировать работу программ, написанных на языке Python. Введение такого инструмента на уроках сможет обеспечить обучающихся необходимой информацией в изучении сложной темы.

Нормативно-правовые основы выпускной квалификационной работы представлены в следующем документе: Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования [3].

Методологические основы выпускной квалификационной работы представлены в работах следующих авторов: Е.А.Кузьменко, Н.И.Кривцова, О.Е.Мойзес [5], П.Н.Вабишевич [6], В.П.Дьянков [7], К.Ю.Поляков, Е.А.Еремин [8].

Технологические основы выпускной квалификационной работы представлены в работах следующих авторов: К.Ю.Поляков, Е.А.Еремин [8], И.Г.Семакин, Т.Ю.Шеина, Л.В.Шестакова [9], Н.Д.Угринович [10], А.Е.Пупцев [11], Плас Дж. Вандер [21], Уэс Маккинли [23], С.К.Буйначев [24]. Электронные ресурсы [1, 2, 4, 12-20, 22, 25]

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в разработке методики создания и применения дидактических материалов по программированию с использованием Jupyter Notebook.

Цель выпускной квалификационной работы бакалавра – Разработка методики создания и использования дидактических материалов по программированию с помощью средств Jupyter Notebook на примере темы «Численные методы».

Поставленная цель определила **следующие задачи**:

1. Анализ задач пробного компьютерного ЕГЭ 2018 года, в которых используются алгоритмы «Численных методов».
2. Разбор основных алгоритмов раздела «Численные методы», рекомендуемые для изучения в старших классах школы.
3. Анализ разделов учебно-методических комплектов, посвященных теме «Численные методы».
4. Обзор функционала инструментальной оболочки Jupyter Notebook.
5. Разработка дидактических материалов для учащихся 10-11 класса по теме «Численные методы».
6. Разработка методики использования созданных дидактических материалов на уроках информатики.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка использованных источников. Общий объём работы – 62 страниц, из них 59 страниц – основное содержание, включая 62 рисунка и 1 таблицу, цифровой носитель в качестве приложения представлен в Google-диске, список использованных источников информации – 26 наименований.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Численные методы в учебниках по информатике» посвящен обзору задания из компьютерного ЕГЭ и разбору основных математических методов, которые могли изучать школьники. В разделе представлен анализ учебников по информатике 10-11 классов, в которых присутствует тема «Численные методы»:

- Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса. К.Ю.Поляков, Е.А.Еремин.
- Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса И.Г.Семакин, Т.Ю.
- Информатика и ИКТ. Профильный уровень учебник для 11 класса. Н.Д.Угринович
- Информатика: учебное пособие для 11-го класса А.Е.Пупцев.

Обзор УМК заключается в анализе раскрытия темы «Численные методы», выявлении преимуществ и недостатков данных материалов. Еще одной задачей разбора является выявление технологий, используемых при преподавании данной темы.

Второй раздел «Методика разработки дидактических материалов в Jupyter Notebook» посвящен инструментарию данной платформы. В разделе приведена подробная инструкция работы с Jupyter Notebook, а именно:

1. Установка программного обеспечения на Windows и Linux.
2. Обзор интерфейса программы.
3. Создание файлов и проектов.
4. Описание рабочей области.
5. Создание слайдшоу.
6. Работа с языком упрощенной разметки Markdown.
7. Индикатор и используемый режим.
8. Импортирование созданных проектов.

9. Использование «магических» команд.

10. Работа с графиками.

Третий раздел «Разработка дидактических материалов по теме «Численные методы» посвящен практической части выпускной квалификационной работы. В данном разделе разобраны следующие задачи:

1. Решение уравнений. В разработанных материалах представлено уравнение и программная реализация решения с использованием метода «половинного деления».
2. Решение определенных интегралов. В разработанных дидактических материалах представлен алгоритм нахождения определенного интеграла и программная реализация решения, которая использует метод «нахождения площади криволинейной трапеции».
3. Поиск точек экстремума графика заданной функции. В дидактических материалах представлена программная реализация поиска экстремума заданной функции, используя метод «равномерного поиска».

Раздел содержит описание структуры создания материалов в Jupyter Notebook:

1. Заголовок. На данном этапе формируется название темы для изучения. Оформить заголовок можно используя встроенный функционал Markdown. В проекте может присутствовать сразу несколько тем и заголовков, что позволяет грамотно структурировать работу.
2. Конспект теории. После названия раздела вводится теоретический материал с использованием встроенного языка разметки. На данном этапе можно структурировать информацию, используя картинки, видео, формулы и таблицы.
3. Программный код. Jupyter Notebook позволяет совмещать всю теорию с написанием кода на Python. На данном этапе как раз происходит подкрепление теоретического материала в реальном времени. То описывается какая-либо тема и на следующей строке можно написать программную реализацию, которая запускается внутри проекта.

4. Пример реализации. На данном этапе необходимо показать, как решаются задачи, используя встроенный язык программирования. Язык разметки используется для пояснения написанного кода.
5. Задача для учащихся. После прохождения теоретического материала, учащиеся должны закрепить полученные знания. Прямо в созданном проекте, можно задать условие, и обучающиеся сразу на следующей строке могут написать программную реализацию требуемого решения.

В данной работе приведен пример использования созданных материалов на уроках информатики в старшей школе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью выпускной квалификационной работы была разработка методики создания и использования дидактических материалов по программированию с помощью средств Jupyter Notebook на примере темы «Численные методы».

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ задач пробного компьютерного ЕГЭ 2018 года, выявлены задания, направленные на проверку знаний по теме «Численные методы».
2. Разобраны основные методы по данной теме, которые могут быть изучены в старших классах школы. Проведен анализ разделов УМК, посвященных теме «Численные методы». Сделан обзор функционала Jupyter Notebook. Применен изученный функционал для разработки дидактических материалов для учащихся 10-11 класса по теме «Численные методы».
3. Предложена методика преподавания темы «Численные методы» с использованием данного дидактического материала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сайт для учителей Копилка Уроков [Электронный ресурс]. – URL: <https://kopilkaurokov.ru/>
2. Сайт информатики и информационных технологий [Электронный ресурс]. – URL: <http://csaa.ru>
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897.
4. Департамент образования города Москвы [Электронный ресурс]. – URL: <https://gym491uv.mskobr.ru/>
5. Кузьменко Е.А. Информатика. Численные методы решения прикладных задач. Лабораторный практикум: учебное пособие / Е.А. Кузьменко, Н.И. Кривцова, О.Е. Мойзес; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 144 с.
6. Вабищевич Петр Николаевич. Численные методы: Вычислительный практикум. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 320 с.
7. Дьянков В.П. Справочник по алгоритмам и программам на языке бейсик для персональных ЭВМ: Справочник – М. Наука. Гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1987. – 240 с.
8. Поляков К. Ю. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 10 класса : в 2 ч. Ч.2 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 304 с. : ил.
9. Информатика. Углубленный уровень : учебник для 10 класса : в 2 ч. Ч. 2 / И.Г. Семакин, Т.Ю. Шеина, Л.В. Шестакова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 232 с.: ил.
10. Угринович Н. Д. Информатика и ИКТ. Профильный уровень : учебник для 11 класса / Н. Д. Угринович. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 308 с. :ил.

11. Информатика : учеб. пособие для 11-го кл. общеобразоват. учреждений с белорус. и рус.яз. обучения с 12-летним сроком обучения (базовый и повышенный уровни) / А.Е. Пупцев [и др.] – 2-е изд., дополненное. – Минск : Нар. Асвета, 2008 – 223 с.: ил.
12. Работа с IPython и Jupyter Notebook // Сайт разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]. – URL: <https://devpractice.ru/python-lesson-6-work-in-jupyter-notebook/>
13. Особенности Jupyter Notebook // Ресурс для IT-специалистов Хабр [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/company/wunderfund/blog/316826/>
14. Краткое руководство по Маркдауну // Статьи по языкам программирования Павла Радькова [Электронный ресурс]. – URL: <https://paulradzkov.com/>
15. Использование языка разметки Markdown для написания документации // Официальный сайт хранилища документации Майкрософт для пользователей [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/contribute/how-to-write-use-markdown>
16. Markdown — простой язык веб-разметки и лучшие приложения для работы с Markdown-документами // Сайт со статьями [Электронный ресурс]. – URL: <https://lifehacker.ru/markdown-prostoj-yazyk-veb-razmetki-luchshie-prilozheniya-dlya-raboty-s-markdown-dokumentami/>
17. Руководство по оформлению Markdown файлов // Веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки [Электронный ресурс]. – URL: <https://gist.github.com/Jekins/2bf2d0638163f1294637>
18. Шпаргалка по Markdown // Веб-ресурс создания сайтов [Электронный ресурс]. – URL: <http://bustep.ru/markdown/shpargalka-po-markdown.html>
19. Что такое Markdown // Сайт практических курсов по программированию [Электронный ресурс]. – URL: <https://guides.hexlet.io/markdown/>
20. Markdown // онлайн-курсы обучения программированию [Электронный ресурс]. – URL: <https://javarush.ru/groups/posts/612-markdown>

- 21.Плас Дж. Вандер Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 576 с.: ил. – (Серий «Бестселлеры О’Reilly»).
- 22.Галерея графиков Matplotlib [Электронный ресурс]. – URL: <https://matplotlib.org/gallery.html>
- 23.Уэс Маккинли. Python и анализ данных / Пер. с англ. Слинкин А. А. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 482 с.: ил.
- 24.Буйначев, С. К. Б90 Применение численных методов в математическом моделировании : учебное пособие / С. К. Буйначев. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 70, [2] с.
- 25.Компьютерное ЕГЭ. К2: Решение уравнений численными методами // Сайт Константина Полякова [Электронный ресурс]. – URL: <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>