

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**ЭЛЕКТРОННЫЙ КУРС «ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C#»: ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
НАПРАВЛЕННОСТЬ В ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ
ПРОГРАММИРОВАНИЮ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 441 группы

направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Кузьминой Вероники Романовны

Научный руководитель:

доцент

Е. В. Кудрина

Зав. кафедрой:

к.ф.-м.н.

М.В. Огнева

Актуальность темы. В век развития IT-индустрии (Information Technologies – информационные технологии) особенно остро стоит вопрос качества подготовки кадров, которые в этой отрасли задействованы. В образовании IT-специалистов есть два аспекта, которые должны развиваться параллельно, взаимодополняя друг друга. Это теоретические знания об алгоритмах и технологиях, а также умения и навыки правильно применить эти знания для решения поставленных задач. Уверенные знания теоретических основ, подкрепленные большим практическим опытом, позволяют сформировать из обучающегося хорошего востребованного специалиста. Но на получение серьезных умений и навыков в программировании могут уйти годы. В связи с этим, актуальной является идея преподавания основ алгоритмов и технологий, начиная со школьной скамьи, для того чтобы заложить базовые знания, развить интерес школьников к изучению программирования, показать значимость получаемых умений и навыков, помогать развивать их самостоятельно. Это поможет школьнику хорошо подготовиться к обучению в университете, где эти базовые знания помогут при решении многих задач и упростят понимание преподаваемых дисциплин.

Данный подход к образовательному процессу дает возможность реализовать концепцию непрерывной подготовки специалистов в сфере IT, которая подразумевает неразрывную связь всех этапов обучения. На базе школы закладываются базовые знания, которые, в последующем, углубляются и дополняются в университете, чтобы к его окончанию студент имел все знания, необходимые для устройства на работу. Чем более прочный фундамент знаний, умений и навыков будет заложен у ученика в школе, тем проще и быстрее он будет развиваться как на следующей ступени образования, так и на производстве. Основу концепции непрерывного образования составляет профессиональная направленность.

Профессиональная направленность – принцип, обязывающий содержание преподаваемых учебных дисциплин максимально приближать к содержанию будущей профессии [1]. Данный принцип основывается на осознании

обучающимися того, что фундаментальные теоретические знания должны сопровождаться практическими навыками и умениями применять их при решении учебно-профессиональных задач.

В связи с актуальностью вышесказанного *целью* бакалаврской работы является – разработка на платформе LMS Moodle электронного курса «Практико-ориентированное программирование на языке C#», позволяющего реализовать профессиональную направленность в обучении школьников программированию.

Поставленная цель определяет следующие *задачи*:

1. Рассмотреть понятие профессиональная направленность в обучении (ПНО) и принципы его реализации.
2. Проанализировать стандарты в обучении программированию в школе и вузе.
3. Обосновать выбор языка программирования для разрабатываемого курса.
4. Изучить принципы разработки читабельного кода.
5. Рассмотреть проблему тестирования программного кода
6. Проанализировать проблему соотношения теоретической сложности и реального времени выполнения программ.
7. Познакомиться с проблемой изучения технологий программирования в школе.
8. Изучить функциональные возможности LMS Moodle и системы Контестер.
9. Разработать содержание курса «Практико-ориентированное программирование на языке C#».

Разместить электронный курс «Практико-ориентированное программирование на языке C#» на портале «Обучение школьников информатике и программированию», реализованном на платформе LMS Moodle.

Методологические основы для работы представлены в работах Пионовой Р.С. [1], Нурбековой Ж.К. [2], Мартина Р. [10], Степанченко И. В.

[12], Кудриной Е.В. [6, 9, 15], Федоровой А.Г. [6, 15], Огневой М.В.[9, 15], Лапшевой Е.Е. [15].

Практическая значимость бакалаврской работы. В ходе выполнения бакалаврской работы был разработан на платформе LMS Moodle электронный курс «Практико-ориентированное программирование на языке С#», позволяющий реализовать профессиональную направленность в обучении школьников программированию. Курс размещен на портале обучения информатике и программированию (<http://school.sgu.ru>). Данный курс будет полезен учителям школ, для подготовки к проведению дисциплины «Информатика» (профильный уровень), а также студентам первого курса для ликвидации пробелов в программировании.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, двух разделов, заключения, списка использованных источников и 7 приложений. Общий объем работы – 123 страниц, из них 95 страниц – основное содержание, включая 3 рисунка и 2 таблицы, список использованных источников информации – 27 наименований.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Теоретические основы профессиональной направленности в обучении школьников программированию» посвящен описанию теоретических основ профессиональной направленности в обучении в целом, а также более подробному изучению проблем [7], выявленных в результате анализа программного кода, написанного школьниками и студентами. Раздел содержит несколько подразделов.

Подраздел «Педагогические аспекты профессиональной направленности в обучении школьников программированию» включает в себя раскрытие понятий «профессиональная направленность» и «непрерывная подготовка». В данном разделе произведен анализ Федерального Государственного Образовательного Стандарта (ФГОС) среднего (полного) общего образования в части обучения информатике (углубленный уровень) [3], ФГОС ВО по

направлению «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (МОАИС) [4] и профессионального стандарта «Программист» [5].

Подраздел «Содержательные аспекты профессиональной направленности в обучении школьников программированию» содержит несколько пунктов.

Пункт «Выбор языка программирования» содержит обоснование выбора языка C# в качестве языка программирования для реализации алгоритмов курса «Практико-ориентированное программирование на языке C#», а именно – сравнение с другими популярными языками программирования, историю создания языка [8], выделение распространенных среди обучающихся проблем: разработки читабельного кода [11], тестирования, соотношения теоретической сложности и реального времени выполнения алгоритмов, изучения технологий программирования, в частности технологий параллельного программирования [14].

Пункт «Проблема разработки читабельного кода» содержит основные рекомендации по работе с различными типами данных для разработки читабельного кода.

Пункт «Проблема тестирования кода» содержит в себе классификацию ошибок, допускаемых при разработке ПО а так же методы и способы обнаружения ошибок – ручное тестирование, стратегии белого и черного ящика.

В пункте «Проблема соотношения теоретической сложности и реального времени выполнения алгоритмов» раскрываются особенности понятий «теоретическая сложность алгоритма» и «реальное время выполнения алгоритма».

В пункте «Проблемы изучения технологий» раскрываются технологии параллельного программирования и даются рекомендации о том, когда стоит включать изучение технологий программирования в программу обучения.

Второй раздел «Разработка электронного курса "Практико-ориентированное программирование на языке C#" для реализации

профессиональной направленности в обучении школьников программированию» посвящен реализации собственного курса на платформе LMS Moodle [16, 17, 18], позволяющего реализовать профессиональную направленность в обучении. Раздел состоит из нескольких подразделов.

Подраздел «Инструментарий средства разработки дистанционных курсов» содержит несколько пунктов, описывающих историю и функциональные возможности платформы LMS Moodle и возможности системы Контестер [19].

Подраздел «Структура и содержание курса "Практико-ориентированное программирование на языке C#"» [20, 21, 22, 24, 26, 27] содержит описание курса, который разработан по итогам проделанной работы. Приведем описание курса.

Цель курса – реализация профессиональной направленности в обучении школьников программированию.

Сфера применения – курс может быть применен для обучения программированию школьников старших классов в рамках дисциплины «Информатика и ИКТ», а также факультативных занятий по программированию.

Срок освоения – 72 часа.

Форма обучения – дистанционная, очно-дистанционная.

Планируемые результаты обучения - школьник, освоивший данный курс, будет

Знать:

– Основные алгоритмы программирования, такие как:

- Нахождение наибольшего общего делителя;
- Поиск делителей натурального числа;
- Нахождение простых чисел;
- Простые сортировки;
- Обходы графа.

Уметь:

- Подсчитывать реальное время выполнения программы;
- Производить сравнительный анализ алгоритмов;
- Производить оптимизации алгоритмов для уменьшения времени выполнения;
- Применять технологию параллельного программирования.

Владеть:

- Навыками практико-ориентированного программирования на языке C#.

Содержание курса

№ пп	Наименование темы	Всего, час.	В том числе:			Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Алгоритм нахождения наибольшего общего делителя	8	2	2	4	Практические задания
2.	Поиск делителей натурального числа	16	4	4	8	Практические задания
3.	Алгоритм нахождения простых чисел	16	4	4	8	Практические задания
4.	Простые сортировки	16	4	4	8	Практические задания
5.	Обходы графа	16	4	4	8	Практические задания
Итого:		72	18	18	36	

Практические занятия предполагают использованием системы Контестра, для автоматической проверки правильности решения задач, разработанных на языке C#. Самостоятельная работа предполагает решение олимпиадных задач по программированию по заявленному тематике.

Предложенный курс может включаться в школьный курс «Информатика» (профильный уровень) или изучаться факультативно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения бакалаврской работы были решены все поставленные задачи, что позволило достигнуть заявленной цели – разработать на платформе LMS Moodle электронный курс «Практико-ориентированное программирование на языке C#», позволяющий реализовать профессиональную направленность в обучении школьников программированию.

Курс размещен на портале обучения информатике и программированию ([url: http://school.sgu.ru](http://school.sgu.ru)). Несомненным достоинством данного курса является то, что он позволяет организовать связь между концепцией ПНО и концепцией преемственности IT-образования в школе и вузе. Данный курс будет полезен учителям школ, для подготовки к проведению дисциплины «Информатика» (профильный уровень), а также студентам первого курса для ликвидации пробелов в программировании.

По тематике бакалаврской работы были представлены доклады:

1. «Роль оценки реального времени выполнения программы на примере алгоритмов поиска делителей натурального числа» на VII Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии в образовании», Саратов, СГУ, ноябрь 2015. Доклад опубликован в материалах конференции [23].
2. «Алгоритмы нахождения простых чисел: от школы до вуза» на III Международная научно-практическая конференция «Электронное обучение в непрерывном образовании 2016», Ульяновск, УлГТУ, апрель 2016 г. Доклад опубликован в материалах конференции [25].
3. «Алгоритмы нахождения простых чисел: программная реализация и сравнительный анализ» на VIII Международной научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании», Саратов, СГУ, ноябрь, 2016. Доклад опубликован в материалах конференции [13].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пионова, Р.С. Педагогика высшей школы: учеб. пособие / Р.С. Пионова. – Мн.: Университетское, 2002. – 256 с.
2. Нурбекова, Ж.К. Теоретико-методологические основы обучения программированию: Монография. / Ж.К. Нурбекова – Павлодар, 2004. – 225 с.
3. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт среднего общего образования (10-11 КЛ). [Электронный ресурс] : (на 15 июня 2012 года) // Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/2365> (дата обращения: 10.04.2017).
4. Приказ Минобрнауки России "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата)". [Электронный ресурс] (на 12 марта 2015 года) // Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/020303.pdf> (дата обращения: 11.04.2017).
5. Приказ Минтруда России "Об утверждении профессионального стандарта "Программист". [Электронный ресурс] (на 11 ноября 2013 года) // Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/06.001.pdf> (дата обращения: 12.04.2017).
6. Кудрина Е.В., Федорова А.Г. Преемственность в обучении информатике в средней и высшей школах//Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: материалы Пятнадцатый открытой Всерос. конф. (Архангельск, 11-12 мая 2017 г.); Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. - Архангельск: САФУ, 2017. - С. 368-370.

7. Высшее образование и ИТ – текущие реалии и перспективы, мнения и опыт экспертов. [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://habrahabr.ru/post/319342/> (дата обращения 14.04.2017).
8. История создания языка программирования С#. [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <http://www.interestprograms.ru/articles/historyprogramming/historycsharp> (дата обращения 17.04.2017).
9. Кудрина, Е.В., Огнева, М.В. Программирование в среде VisualStudio .Net: разработка приложений на языке С#/ Е.В. Кудрина, М.В. Огнева. – Саратов: Издательство «КУБиК», 2010. – 546 с.
10. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2010. – 464 с.
11. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс / Пер. с англ. – М. : Издательство «Русская редакция», 2010. – 896 стр. : ил.
12. Степанченко И. В. МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. – 74 с.
13. Кузьмина В.Р. Алгоритмы нахождения простых чисел: программная реализация и сравнительный анализ. / В.Р.Кузьмина // Информационные технологии в образовании: VIII Всерос. научно-практ. конф. – Саратов: ООО «Издательский центр «Наука»», 2016. с.59-63.
14. Введение в технологии параллельного программирования. [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://software.intel.com/ru-ru/articles/writing-parallel-programs-a-multi-language-tutorial-introduction> (дата обращения 22.04.2017).
15. Кудрина Е.В., Лапшева Е.Е., Огнева М.В., Федорова А.Г. Реализация концепции непрерывной подготовки ИТ-специалистов на факультете компьютерных наук и информационных технологий Саратовского государственного университет// Компьютерные науки и информационные технологии: Материалы науч. конф. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2010, с. 92-98.

16. Moodle, как платформа организации eLearning и дистанционного обучения. [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://www.opentechnology.ru/products/moodle/moodleplatform> (дата обращения: 05.05.2017).
17. Обзор Мирового и российского рынка электронного обучения [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://ra-kurs.spb.ru/2/0/3/1/?id=42> (дата обращения: 04.05.2017).
18. Официальный сайт платформы LMS Moodle. [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://moodle.org/> (дата обращения: 06.05.2017).
19. Работа с контестером. [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <http://school.sgu.ru/mod/page/view.php?id=2015> (дата обращения: 06.05.2017).
20. Абрамов С. А. Самый знаменитый алгоритм // Квант / под ред. А. Л. Семёнов – Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 1985. – вып. 11. – С. 44–46.
21. Кнут Д. Э. Искусство программирования. – Вильямс, 2001. – Т. 2. – 829 с.
22. Простые числа: история и факты. [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://habrahabr.ru/post/276037/> (дата обращения: 10.05.2017)
23. Кудрина Е.В., Кузьмина В.Р. Роль оценки реального времени выполнения программы на примере алгоритмов поиска делителей натурального числа. / Е.В. Кудрина, В.Р.Кузьмина // Информационные технологии в образовании: VII Всерос. научно-практ. конф. – Саратов: ООО «Издательский центр «Наука»», 2015. С.49-54.
24. Гальперин Г. «Просто о простых числах» // Квант. – № 4. – С. 9-14,38.
25. Кудрина Е.В., Кузьмина В.Р. Алгоритмы нахождения простых чисел: от школы до вуза. / Е.В. Кудрина, В.Р.Кузьмина // Электронное обучение в непрерывном образовании 2016. III Международная научно-практическая конференция (Россия, Ульяновск, 13 – 15 апреля 2016 г.): сборник научных трудов. – Ульяновск : УлГТУ, 2016. – 1320 с. С. 1106-1113

26. Основы теории графов, задача о Кенигсбергских мостах (Л. Эйлер) [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: http://www.decoder.ru/list/all/topic_117/ (дата обращения: 22.05.2017)
27. Поиск в глубину и его применение А. П. Лахно [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: http://olymp.sch239.net/materials/lakhno_dfs.pdf (дата обращения: 23.05.2017)