

**ПРОБЛЕМЫ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
В ИННОВАЦИОННЫХ ШКОЛАХ**

ВЫПУСК 22

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет»

Лаборатория педагогического творчества

ПРОБЛЕМЫ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ИННОВАЦИОННЫХ ШКОЛАХ

Сборник научных трудов

Под редакцией О. В. Кузьмина

ВЫПУСК 22



УДК 37.0
ББК 74.202
П78

Печатается по решению
редакционно-издательского совета ИГУ

Рецензенты:

д-р пед. наук, проф. *О. Л. Подлиняев*
д-р тех. наук, проф. *В. Е. Гозбенко*

П78 **Проблемы** учебного процесса в инновационных школах : сб. науч. тр. / под ред. О. В. Кузьмина. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2018. – Вып. 22. – 170 с.

ISBN 978-5-9624-1657-1

Представлен опыт работы преподавателей вузов, учителей и психологов инновационных средних учебных заведений Иркутска, Москвы, Санкт-Петербурга, Красноярска, Братска, Улан-Удэ и Читы.

Для студентов университетов и пединститутков, а также руководителей, преподавателей, психологов и учащихся вузов, инновационных и общеобразовательных школ.

УДК 37.0
ББК 74.202

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ИННОВАЦИОННЫХ ШКОЛАХ

Под редакцией *О. В. Кузьмина*

ВЫПУСК 22

Редактор *А. В. Врон*
Дизайн обложки: *П. О. Ершов*

Темплан 2018. Поз. 133

Подписано в печать 14.12.2018. Формат 60x90 1/16.

Уч.-изд. л. 7,9. Усл. печ. л. 10,6. Тираж 75 экз. Заказ 231

Издательство ИГУ; 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124

ISBN 978-5-9624-1657-1

© ФГБОУ ВО «ИГУ», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Антонова Л. В., Данеев А. В.</i> Об экологической компетентности педагога	5
<i>Ануфриева Н. Г.</i> Исторические источники в научно-исследовательской деятельности обучающихся (из опыта работы)	9
<i>Балагура А. А.</i> Развитие комбинаторно-логического мышления у учащихся 5–6-х классов (из опыта работы)	19
<i>Васяк Л. В., Пешков Н. В.</i> Об определении компетенции в условиях стандарта ФГОС 3 ++	25
<i>Власова Е. Е.</i> Использование интерактивных методов обучения устной речи на уроках английского языка (из опыта работы)	30
<i>Гефан Г. Д.</i> О лабораторных работах по математико-статистическим дисциплинам	38
<i>Данеев А. В.</i> Особенности преподавания математики китайским студентам	44
<i>Добрынина Н. В.</i> Методика исследования позиционного анализа англоязычного текста	50
<i>Казаков Н. А., Кузнецова Т. И.</i> Из истории терминов «модель» и «моделирование». Часть 4. ЕГЭ. Внешние квадраты в планиметрических задачах на доказательство	64
<i>Коваленок И. Л., Малакичев А. О.</i> Организация дифференцированного обучения по математике в МАОУ Лицей ИГУ города Иркутска	72
<i>Коваленок И. Л.</i> О рабочих программах углубленного изучения математики (из опыта работы)	86
<i>Коробова Н. Ю.</i> Проектная методика как средство формирования ключевых компетентностей (из опыта работы)	92
<i>Кузьмин О. В., Попова Т. Г.</i> Одно из направлений исследовательского подтипа мышления, направленного на формирование ответственного выбора	99
<i>Кузьмина Е. Ю., Кузьмин О. В.</i> Формирование предметных и метапредметных компетенций в процессе углубленного изучения математики в основной школе	107
<i>Кузьмина Е. Ю., Лавинский М. В.</i> Опыт создания программного комплекса к элективному курсу «Дискретная математика»	114
<i>Мельникова В. А.</i> О важности изучения базовых объектов и алгоритмов дискретной математики бакалаврами укрупненной группы направлений «Информатика и вычислительная техника»	120
<i>Непова А. И., Бурзашова Т. В.</i> Оценка параметров MAP-потока событий методом моментов	124

УДК 373.167.1:519.1:004.9

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА К ЭЛЕКТИВНОМУ КУРСУ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Е. Ю. Кузьмина

МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска, г. Иркутск,
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск

М. В. Лавлинский

МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска, г. Иркутск

Аннотация. Представлен опыт разработки программного комплекса к элективному курсу «Дискретная математика» по разделу «Введение в теорию графов».

Ключевые слова: элективный курс, дискретная математика, теория графов, программный комплекс.

В современный период развития общества образование рассматривается как условие для самоопределения и саморазвития человека. В силу этого меняется и его парадигма – от «образования на всю жизнь» к «образованию через всю жизнь». Обучающийся должен овладеть учебными стратегиями и освоить систему образовательной деятельности, конструируя собственную траекторию обучения и взаимодействуя с другими участниками образовательного процесса и окружающим миром как активная и творческая личность. В связи с этим особенно важно формировать умение учиться, т. е. развивать у школьников общеучебные умения [3; 4].

Профильное обучение, предусмотренное на старшей ступени общего образования, призвано создавать условия для качественной дифференциации обучения старшеклассников. В систему профильного обучения включаются базовые общеобразовательные, профильные и элективные курсы. *Элективные курсы* играют важную роль при решении задач дифференциации обучения, могут поддерживать изучение основных профильных предметов на заданном стандартом уровне или служить для внутрипрофильной специализации обучения [1; 6].

Однако достаточно часто предлагаемые в школах элективные курсы (в том числе и по математике) преподаются номинально: дополнительное учебное время расходуется в основном на более тщательное изучение программы основного курса. Среди множе-

ства причин этого явления наиболее значимой с точки зрения нашего исследования является *нехватка готовых программ и учебных пособий по преподаванию элективных курсов, разработанных математиками и методистами*. В этой связи созданию соответствующего учебно-методического обеспечения необходимо уделять особое внимание [1].

Проблемам, связанным с ролью элективных курсов, их типологией и задачами, конструированием содержания элективных курсов и требованиями к разработке соответствующих учебно-методических материалов для различных профилей, посвящены исследования В. В. Бесценной, Д. С. Ермакова, П. С. Лернера, Е. Ю. Лукичевой, А. Г. Каспржака, Г. А. Клековкина, Л. П. Конновой, Ю. К. Нимировской, Т. К. Смыковской и др. [1; 2].

Трудности конструирования элективных курсов по математике связаны прежде всего с недостаточным количеством учебно-методической литературы по относительно новым для школьного курса разделам, в частности по *дискретной математике*. Между тем дискретная математика и смежные с ней разделы являются эффективным аппаратом формализации современных инженерных задач, связанных с дискретными объектами. Особую роль дискретная математика играет при изучении информатики, теоретической основой которой она является [2; 7; 8].

Некоторые составляющие проблемы отбора содержания обучения дискретной математике в школе были рассмотрены в работах А. Я. Блоха, Н. Я. Виленкина, В. А. Вышенского, Л. А. Калужина и др. Методике изложения отдельных тем дискретной математики посвящены работы И. И. Баврина, М. П. Барболина, Л. Ю. Березиной, С. И. Васильева, В. Ф. Волгиной, Б. В. Гнеденко, Е. И. Деза, Т. В. Малковой, В. Л. Матросова, В. М. Монахова, В. А. Стукалова, К. Я. Хабибуллина и др. Исследованию проблем преемственности преподавания дискретной математики в школе и вузе посвящены диссертационные исследования и ряд публикаций О. И. Мельникова, Е. А. Перминова, на различных ступенях школьного обучения – Л. П. Конновой и др. [2]

Вместе с тем элективный курс как новая форма организации занятий с учащимися старших классов имеет свою специфику и по целям обучения, и по используемым методам, и по количеству времени, отведенному на его преподавание. При этом проблема

практической реализации обучения старших школьников элементам дискретной математики, учитывающая особенности элективных курсов, остается малоразработанной [10; 13; 14].

В современных условиях в соответствии с целями, стоящими перед элективными курсами, акценты методики их проведения смещаются в сторону формирования умений, в том числе общеучебных, через активную самостоятельную деятельность учащихся. В этом случае обучение целесообразно строить на основе применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [5]. Подтверждением такой позиции служит ряд целей и задач обучения, сформулированных в Национальной доктрине образования Российской Федерации: непрерывность образования в течение всей жизни, формирование навыков самообразования, создание программ, реализующих ИКТ в образовании.

Вопросам использования ИКТ в среднем и высшем образовании посвящены работы таких ученых, как Н. С. Анисимова, С. А. Бешенков, О. В. Виштак, С. Г. Григорьев, С. А. Жданов, С. В. Зенкина, О. В. Зимина, А. Ю. Кравцова, А. Кузнецов, С. И. Макаров, В. Л. Матросов, Е. И. Машбиц, И. В. Роберт, А. Трайнев и др. В этих работах показано, что именно применение ИКТ позволяет эффективно организовывать самостоятельную деятельность учащихся, обеспечить дифференциацию обучения, повысить его качество. Однако, как показал анализ имеющихся средств ИКТ для преподавания элективных курсов по математике (в частности, зарегистрированных в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование»), их количество все еще незначительно, а реализация не всегда учитывает методические возможности современных средств ИКТ. В результате анализа соответствующей литературы было выявлено, что методика применения электронных средств учебного назначения для преподавания элективных курсов по математике также недостаточно разработана.

В результате проведенного исследования была достигнута цель по разработке программного комплекса к элективному курсу «Дискретная математика» по разделу «Введение в теорию графов» [9; 11; 12].

Были решены следующие *задачи исследования*:

- отобрать доступное учащимся содержание элективного курса «Дискретной математики», а также методы и формы его проведения;

- создать программный комплекс к элективному курсу «Дискретная математика» по разделу «Введение в теорию графов»;

- разработать методику преподавания элективного курса «Дискретная математика» с применением созданного программного комплекса.

Приведем структуру созданного программного комплекса к элективному курсу «Дискретная математика» по разделу «Введение в теорию графов».

Теория

1. Основные определения
2. Способы задания графа
3. Изоморфизм и связность графов
4. Деревья
5. Обходы графов
 - 5.1. Поиск в глубину (DFS)
 - 5.2. Поиск в ширину (BFS)
 - 5.3. Эйлеров путь (ЭП)
6. Кратчайшие остовы
 - 6.1. Кратчайшие остовы (определения)
 - 6.2. Алгоритм Краскала (АК)
 - 6.3. Алгоритм Прима (АП)
7. Кратчайшие пути
 - 7.1. Кратчайшие пути (определения)
 - 7.2. Алгоритм Дейкстры (АД)
 - 7.3. Алгоритм Беллмана – Форда (АБФ)
 - 7.4. Алгоритм Флойда (АФ)

Практика

1. Основные определения
2. Способы задания графа
3. Обходы графов
4. Кратчайшие пути
5. Логические задачи

Контроль

1. Кроссворд
2. Тест "Поиск путей в графе"
3. Логические задачи

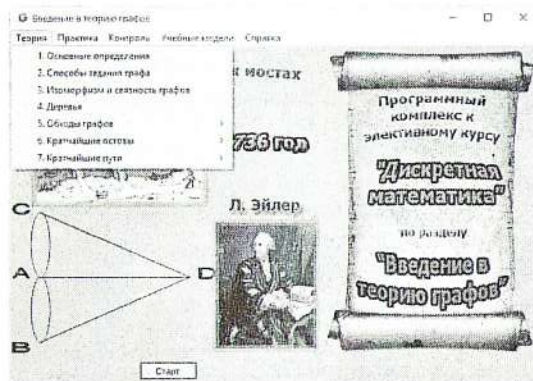
Учебные модели

1. Обходы графов
2. Кратчайшие остовы
3. Кратчайшие пути

Справка

Дополнительные материалы

О программе



Мы можем предположить, что созданный программный комплекс способен создать благоприятные условия для изучения учащимися темы «Дискретная математика» и мотивировать их на изучение математики.

Литература

1. Алфимова А. С. Особенности разработки электронных учебных пособий для преподавания элективных курсов в профильной школе // Учен. зап. ИИО РАО. – М., 2009. – Вып. 30, ч. 2. – С. 188–192.
2. Алфимова А. С. Элективный курс «Элементы дискретной математики» как средство внутрипрофильной специализации обучения в старших классах естественно-математического профиля // Изв. ВГПУ. – 2009. – № 6 (40). – С. 151–155.
3. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 190 с.
4. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: опыт теоретического и экспериментального исследования / В. В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1986. – 111 с.
5. Иванюк М. Е. Интеграция математического образования студентов факультета информатики педагогического вуза с применением си-

стем компьютерной математики : дис. канд. пед. наук. – Самара, 2008. – 199 с.

6. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования // Учительская газ. – 2002. – № 42. – С. 13.
7. Кузьмин О. В. О важности комбинаторно-логического мышления / О. В. Кузьмин, Т. Г. Попова // Проблемы учебного процесса в инновационных школах: сб. науч. тр. / под ред. О. В. Кузьмина. – Иркутск, 2007. – Вып. 12. – С. 113–123.
8. Кузьмин О. В. Комбинаторные методы решения логических задач : учеб. пособие / О. В. Кузьмин. – М. : Дрофа, 2006. – 187 с.
9. Кузьмина Е. Ю. Информационно-интегративные связи курса дискретной математики в Лицее ИГУ / Е. Ю. Кузьмина, М. В. Лавлинский // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. – Иркутск, 2015. – Вып. 13. – С. 81–89.
10. Кушниренко А. Г. Основы информатики и вычислительной техники : пробный учебник / А. Г. Кушниренко, Г. В. Лебедев, Р. А. Скворень. – М. : Просвещение, 1991. – 224 с.
11. Лавлинский М. В. Применение информационных технологий при изучении темы «Теория вероятностей и математическая статистика» на примере использования Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel и FreePascal (из опыта работы) // Проблемы учебного процесса в инновационных школах : сб. науч. тр. / под ред. О. В. Кузьмина. – Иркутск, 2014. – Вып. 19. – С. 89–99.
12. Лавлинский М. В. Совместное изучение разделов «элементы математической логики», «основы MS Excel», «основы Pascal» (из опыта работы) // Проблемы учебного процесса в инновационных школах : сб. науч. тр. / под ред. О. В. Кузьмина. – Иркутск, 2013. – Вып. 18. – С. 103–110.
13. Миракова Т. Н. Курс дискретной математики с использованием ИТ-технологий : учеб.-метод. пособие / Т. Н. Миракова, И. М. Жаворонкова. – Орехово-Зуево : МГОГИ, 2007. – 104 с.
14. Методические материалы и программное обеспечение // <http://kpolyakov.spb.ru>.

The Experience of Creating a Software Package for the Elective Course "Discrete Mathematics"

E. Kuzmina, M. Lavlinsky

Annotation. The paper presents the experience of developing a software package for the elective course "Discrete mathematics" in the section "Introduction to graph theory".

Keywords: elective course, discrete mathematics, graph theory, software package.