

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

Тверская региональная общественная организация
«Ассоциация учителей и преподавателей математики
Тверской области»

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В ТВЕРИ И ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Выпуск I

*Материалы
научно-практической конференции*

Тверь, 18 февраля 2017 года

Часть I

ТВЕРЬ 2017

УДК 37.016(470.331)
ББК Ч406631(2Рос-4Тве)
П 27

Редакционная коллегия:

*Чемарина Ю.В., к.ф.-м.н., доцент, декан математического факультета ТвГУ;
Голубев А.А., к.ф.-м.н., доцент, председатель региональной общественной организации «Ассоциация учителей и преподавателей математики Тверской области».*

П 27 Перспективы развития математического образования в Твери и Тверской области: сб. науч. тр. научно-практ. конф. (18 февраля 2017 г., г. Тверь). / в 2 ч. Ч.1 – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2017. – 200 с.
ISBN 978-5-7609-1219-0

В сборнике научно-методических трудов представлены материалы научно-практической конференции, состоявшейся 18 февраля 2017 г. в гор. Твери. Организаторами конференции выступили математический факультет Тверского государственного университета и Тверская региональная общественная организация «Ассоциация учителей и преподавателей математики Тверской области».

Издание предназначено для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов педагогических вузов и колледжей с целью использования в научной и учебной деятельности.

УДК 37.016(470.331)
ББК Ч406631(2Рос-4Тве)

Материалы издаются в авторской редакции.

ISBN 978-5-7609-1219-0

© Тверской государственный университет, 2017

© Ассоциация учителей и преподавателей математики Тверской области, 2017

© Авторский коллектив, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

<i>А.Д. Барышева, М.В. Храмова</i> ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОГРАФИКА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ООО НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ	6
<i>Р.И. Баженов</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕД R И SCILAB В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ».....	12
<i>О.Е. Баранова, С.А. Романова</i> МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ДЕСЯТЫХ КЛАССОВ ПО ТЕМЕ «ФОРМУЛЫ ТРИГОНОМЕТРИИ»	15
<i>О.Е. Баранова, А.И. Гусев, А.С. Леонова</i> СОСУЩЕСТВОВАНИЕ НЕПОДВИЖНЫХ ТОЧЕК КОМПЛЕКСНЫХ ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ ОТОБРАЖЕНИЙ	22
<i>М.Н. Березина, М.Н.Кудрявцева</i> СКВОЗНОЕ ПОВТОРЕНИЕ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	27
<i>К.Н. Бойцова</i> СПЕЦИФИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ В АКАДЕМИЧЕСКОЙ ГИМНАЗИИ И ЦЕНТРЕ ИПШ «ШАГ В БУДУЩЕЕ» ИННО ТВГУ	33
<i>М.Ю. Ботнева</i> ИНТЕРНЕТ–ПОМОЩНИКИ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ УЧАЩИХСЯ И ИХ РОДИТЕЛЕЙ..	38
<i>Н.Я. Брагина</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОМЕТРИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ	42
<i>И.Ю. Бурова, О.А. Леонова</i> ГЕОМЕТРИЯ КАК СЛАБОЕ ЗВЕНО В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ	45
<i>Г.В. Волкова</i> СИСТЕМА РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ	49
<i>И.С. Волкотрубенко</i> ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В Г. ВЫШНИЙ ВОЛОЧЁК	57
<i>Е.Г. Воронцова</i> ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» НА МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ.....	61

<i>А.А. Голубев</i> ТВЕРСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «АССОЦИАЦИЯ УЧИТЕЛЕЙ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ»	64
<i>А.А. Голубев, Д.В. Фридман</i> ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРАМИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ	69
<i>Е.А. Горбина</i> УЧЕБНАЯ МОТИВАЦИЯ КАК УСЛОВИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ (НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ)	73
<i>Н.А. Грибина</i> ИСТОРИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	82
<i>А.Д. Дорожкин</i> ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВУЗА.....	86
<i>В.А. Егорова</i> ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	94
<i>Е.М. Ершова</i> ПРЕИМУЩЕСТВЕННОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОМЕТРИИ В ШКОЛЕ И В ВУЗЕ	97
<i>В.Г. Зубчанинов, А.А. Алексеев, Е.Г. Алексеева, В.И. Гультяев</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ	104
<i>С.А. Желтов</i> О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ВКЛЮЧЕНИЯ ПОНЯТИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ШКОЛЬНЫЙ КУРС ИНФОРМАТИКИ И ИКТ.....	110
<i>В.В. Иванов</i> ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ К РЕШЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ОПЫТНОЙ ПРОВЕРКОЙ НА ЗАНЯТИЯХ СО СТУДЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ТВЕРСКОГО (КАЛИНИНСКОГО) ПЕДИНСТИТУТА В 1920-30-Х ГОДАХ	113
<i>Л.Е. Игнатова, Т.В. Смирнова, С.Д. Ушакова, В.Н. Чижова</i> ИГРА «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КАЛЕЙДОСКОП» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ).....	119

<i>Г.А. Игнатъев</i> МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПУТЁМ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	126
<i>Г.А. Игнатъев</i> ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ. ПРИЁМЫ РАБОТЫ С ЗАДАЧЕЙ	131
<i>М.Е. Ильиных</i> ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ШКОЛЕ С СПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОБЛЕМНО-ДИАЛОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	137
<i>Е.В. Коршунова</i> ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ	142
<i>Ю.А. Крылова</i> ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ РОССИЙСКИХ ШКОЛЬНИКОВ.....	147
<i>О.И. Кудрявцева</i> ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ФГОС НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ	155
<i>Ю.В. Кузнецова</i> ВЕКТОРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ В РАМКАХ ПРОФИЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ.....	162
<i>Б.С. Кузьмина, Б.Е. Фишман</i> О ПРОБЛЕМАХ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	166
<i>О.А. Литвинова, В.А. Векслер</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА КАК ФОРМА ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ	170
<i>Ж.В. Лукьянец</i> МЕТАПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	178
<i>Д.В. Лучанинов</i> ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРАКЦИЯ КАК ОСНОВА ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ.....	185
<i>В.П. Манеркин, И.А. Манеркина, С.В. Дидковский, П.В. Рыбальченко</i> ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ	189

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОГРАФИКА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ООП НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

А.Д. Барышева

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,
Саратов, E-mail: baryshevaad@gmail.com*

М.В. Храмова

*Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,
Саратов, E-mail: mhramova@gmail.com*

Сегодня все чаще можно услышать термин «качество образования». В документах министерства образования одно из определений качества образования выглядит следующим образом. Качество образования – это способность образовательного продукта или услуги соответствовать предъявляемым нормам государственного стандарта и социального заказа [1].

Нормы и стандарты, о которых идет речь, это, в первую очередь – Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) и документы, разработанные на его основе, например, основная образовательная программа (ООП), в которых говорится о формировании универсальных учебных действий (УУД): личностных, метапредметных и предметных.

Предметные УУД любой учитель легко формулирует – это, по сути, классические знания, умения и навыки, прописанные в содержании. В сфере личностных универсальных учебных действий будут сформированы внутренняя позиция школьника, адекватная мотивация учебной деятельности, включая учебные и познавательные мотивы, ориентация на моральные нормы и их выполнение. Метапредметные УУД – болезненная тема для всех учителей-предметников. В ФГОС прописано двенадцать универсальных учебных действий, но к предмету информатика больше всего подходят:

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ – компетенции) [2].

Школьник окружен визуальными сообщениями всех типов в средствах массовой информации: в Интернете, на телевидении, в книгах и др. Поэтому возможность декодировать визуальный ряд, изображения, рассматривать и истолковывать их, становится одним из важнейших навыков ученика для успешной жизнедеятельности в окружающей его действительности.

В условиях меняющейся информационной среды изменились содержание и способы передачи знаний новому поколению. Перед обучающимися возникли новые задачи, такие как научиться понимать, анализировать, преобразовывать и воспроизводить визуальную информацию. Подготовка человека к жизни и профессиональной деятельности в пространстве визуальной культуры вызывает необходимость формирования личности, способной выполнять эти задачи. В рамках школы для развития вышеперечисленных навыков больше всего подходят уроки информатики.

Существуют исследования, как в России, так и за рубежом, посвященные проблеме «визуального мышления».

«Визуальное мышление» – это «мышление посредством визуальных операций. Другими словами, визуальные образы являются не иллюстрацией к мыслям автора, а конечным проявлением самого мышления» [3].

Визуальное мышление использует графические способы работы с идеями и представлением информации. Визуальное обучение является одним из самых лучших методов для обучения обучающихся всех возрастов, как думать и как учиться.

Большая часть исследователей-педагогов считают, что использование информационных технологий на практике должно не только предусматривать включение новых технологий, но и опираться на специальные дидактические принципы, в числе которых – принцип новых задач. Его основная суть состоит в том, чтобы использовать уникальные возможности средств информационных технологий, не перекладывая на них старые задачи. Поиск таких технологий и методов обучения является одним из важнейших навыков для педагогов в современном мире [4].

Таким образом, возникает практическая проблема для педагогов – как изменить технологии «подачи» учебного материала, чтобы современным учащимся было комфортно, не нарушив при этом ведущих дидактических принципов (научности, системности и т.д.).

Целью урока с использованием ИКТ является развитие в процессе обучения способностей учеников к продуктивной самостоятельной творческой деятельности в современной информационно насыщенной среде [5].

Существующие и активно используемые в практике педагогов технологии на основе ИКТ значительно обогащают содержание образовательного процесса, активизируют мыслительную деятельность обучающихся, обеспечивают реализацию индивидуального подхода, содействуют эффективному усвоению программных требований [6].

Инфографика – это представление информации в графическом виде, разработанная для того, чтобы сделать данные легко понятными с первого взгляда. Люди используют инфографику, чтобы быстро передавать сообщение, упростить представление больших объемов данных, увидеть структуры данных и их отношения [7].

Инфографика — это область коммуникативного дизайна, в основе которой лежит графическое представление информации, связей, числовых данных и знаний.

Суть инфографики – это визуализация данных: это изображение, наделенное большим смыслом, чем буквальное значение этого изображения.

Инфографика обеспечивает быстрый анализ и запоминание новой учебной информации, продуцирование содержательных выводов, так как вниманию представляется не только текст, изображения, цифры и графики, а по отдельности сбалансированный визуальный ряд.

Инфографика применяется и активно используется практически в любой общественной среде – дорожные знаки, карты метро, облака тегов, графики погоды и многое другое. Ее можно увидеть в книгах, газетах, инструкциях, бизнес-отчетах и так далее. Визуально инфографика может быть представлена в разных формах: в качестве карикатуры, диаграммы, иллюстрации, эмблем или простых рисунков. Любой образ подходит, если он эффективно работает для передачи данных, выполняя конкретные цели, поставленные составителем инфографики [8].

В зарубежных исследованиях было сформулировано, что использование инфографики является важным шагом в развитии педагогического подхода, опирающегося на визуальные эффекты. Такой подход является ценным по многим причинам. Во-первых, это говорит, что мы могли бы использовать различные стили обучения. Например, обучающиеся, которые предпочитают технологии визуализации, смогут усваивать материал более эффективно, когда он представлен в виде иллюстраций, фотографий, слайдов или других графических форм. Во-вторых, повышается визуальная грамотность обучающихся. Таким образом, привлечение обучающихся в создании образов, помогает им лучше понять визуальную культуру [9].

Для того чтобы учителю сделать свои уроки более интересными и наглядными, а также добиться от обучающихся самостоятельной работы, необходимо внедрять технологию инфографика в учебный процесс.

Чтобы современный учитель информатики начал работу с использованием данной технологии, необходимо выполнить несколько шагов.

Первым шагом является освоение соответствующих компьютерных ресурсов. Для этого возможно использовать подсказки, находящиеся в Интернете. При вводе поискового запроса по изучению и созданию инфографики будет выведено огромное количество сайтов и видео уроков как раз для освоения данной технологии учителями. То есть на данный момент учителю не составит сложности и не займет большого количества времени самостоятельно изучить создание инфографики.

Вторым шагом для учителя станет необходимость придумать творческие задания. Например, традиционной темой реферата является описание известной личности, ученого, устройства компьютера и т.д. Это может быть описание жизни известных ученых. Возможным вариантом является создание инфографики про эту личность.

Для выполнения такого рода заданий обучаемому придется самостоятельно найти необходимый материал, осмыслить его, выделить главное и второстепенное, переработать или написать краткий текст, подобрать готовые иллюстрации или самостоятельно создать их и в итоге создать инфографику. И это будет намного интереснее и запомнится всем, чем просто реферат, во-первых, потому что представлено в визуальной форме, а во-вторых, разработано самостоятельно.

Третьим шагом станет продумывание критериев оценивания выполненных работ, где важно уделить внимание как содержанию инфографики, так и ее дизайну [10].

Внедрение новых информационных технологий – это переход от традиционного к современному уроку, который позволяет устранить однообразие и монотонность процесса обучения, создает условия для смены видов деятельности обучающихся. Необходимо выбирать технологии, а в том числе и технологии визуализации, в зависимости от предметного содержания, целей урока, уровня подготовленности обучающихся, возможности удовлетворения их образовательных запросов, возрастной категории обучающихся.

Различные технологии визуализации информации применяются для более эффективного усвоения материала. При использовании инфографики можно увидеть модели и связи, которые важны; проектировать полученную информацию; а создаваемый при этом рассказ позволяет сосредоточиться только на той информации, которая важна. Но естественен вопрос каким образом и в рамках «каких часов» обучать данным технологиям? По нашему мнению, изучение данных способов визуализации информации возможно за счет:

1. самостоятельного обучения, т.к. интерфейсы интернет-сервисов или программ по созданию достаточно просты;

2. изучения на уроках информатики в рамках темы «Обработка графической информации» или «Моделирование и формализация»;

3. проведения кружков по изучению данных технологий.

Поэтому чем больше и адекватнее современных образовательных технологий будет использовать педагог, тем большим количеством эффективных приемов и способов мышления овладеет учащийся, тем эффективнее (быстрее и с меньшими затратами) обучающийся сможет решать встречающиеся задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Качество образования. [Электронный ресурс] / Департамент общего и профессионального образования. – URL: <http://www.minobr.orb.ru/obobraz/posobie2004.doc/> (дата обращения 10.02.2016). – Загл. с экрана.

2. Приказ об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : (от 17 декабря 2010 г. № 1897) // Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: [минобрнауки.рф / документы / 543](http://минобрнауки.рф/документы/543). (дата обращения 10.02.2016).– Загл. с экрана.

3. Горлицын С. В. Роль визуального мышления в учебном процессе. [Электронный ресурс] / С. В. Горлицын // Научная электронная библиотека открытого доступа .– URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/rol-vizualnogo-myshleniya-v-uchebnom-protssesse> (дата обращения 30.03.2016г).– Загл. с экрана.

4. Чванова М. С. Информационные технологии в образовании: учебное пособие / М. С. Чванова, М. В. Храмова. – Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина. – 2010. – 379 с.

5. Лапшева Е. Е. Развитие визуальной грамотности обучаемых средствами информационно – коммуникационных технологий / Е. Е. Лапшева, М. В. Храмова // Психолого–педагогический журнал Гаудеамус. – 2011. – Т.2, №18.– С.53-56.

6. Абрамова О. Развитие информационных технологий как условие успешной социализации учащихся в современном мире. [Электронный ресурс] / О. Абрамова, Ж. Линник // Материалы Международной конференции ИИТО-2014 «Новые вызовы для педагогики и качества образования: массовые открытые онлайн курсы, облачные сервисы, мобильные технологии». – Электрон. дан.– URL: http://conference2014.iite.unesco.org/wpcontent/uploads/2014/11/Abramova_Oksana_modify12-11-2014.pdf (дата обращения 03.02.2016). – Загл. с экрана.

7. Храмова М.В. «Образовательная инфографика» как педагогическая технология» / М. В. Храмова, А. Д. Барышева // Научная дискуссия: вопросы педагогики и психологии. – 2015.– № 12-2. – С. 58-62.

8. Барышева А. Д. Применение различных видов инфографики, для успешной организации учебного процесса / А. Д. Барышева // Современные

тенденции и проекты развития информационных систем и технологий : материалы Всероссийской научно-исследовательской конференции студентов и школьников. – Хабаровск : Хабаровский государственный университет экономики и права. – 2016. – С. 94-97.

9. Барышева А. Д. Исследование технологии инфографика в зарубежных публикациях / А. Д. Барышева, М. В. Храмова // Информационные технологии в образовании. – Саратов : Саратовский государственный университет, 2015. – С. 156-159.

10. Барышева А. Д. Использование инфографики как образовательной технологии на уроках информатики / А. Д. Барышева // Информационные технологии в образовании.– Саратов : Саратовский государственный университет, 2016. – С. 17-21.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕД R И SCILAB В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Р.И. Баженов

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема, Биробиджан

E-mail: r-i-bazhenov@yandex.ru

В настоящий момент интеллектуальные системы являются одними из актуальных технологий. Поэтому их изучение и обучение в вузе требует повышенного внимания.

Вопросы использования преподавания интеллектуальных систем рассматривались различными учеными. Так П.Н. Афонин рассмотрел технологии data mining в преподавании основ интеллектуального анализа таможенных рисков [1]. Применение нейронных сетей для решения экономических задач в среде пакета SPSS показал А.А. Серов [2]. Использование интеллектуальных технологий в математическом моделировании технических систем исследовал А.Г. Пономарев [3].

Педагоги в обучении интеллектуальным системам следуют двум методическим линиям: обучение на основе готовых программных технологий или с помощью математических сред показать реализуемые алгоритмы и методы. В каждом подходе есть свои плюсы и минусы.

Рассмотрим второй вариант – математические среды. В данном случае возможно применение бесплатных программных продуктов R и Scilab.

Покажем пример с системой R. Студентам предлагается построить с помощью R регрессионную модель аренды квартир на основе данных взятых с сайта avito.ru. Таким образом, требуется последовательно выполнить несколько действий: собрать данные для анализа в таблице MS Excel, изучить методику построения регрессионных моделей в R, построить модель в R, интерпретировать полученные результаты.

Один из вариантов решения представлен на рис.1 по данным г. Хабаровска. Таким образом, все данные распределены по трем критериям: количество комнат в квартире (однокомнатные и двухкомнатные), район и цена. В г. Хабаровске разделение на пять районов. Для исследования были выбраны три. Файл Excel сохраняется в текстовый документ и помещается на диск C для того, чтобы в системе R было проще прописывать путь к файлу. Далее, для того чтобы прочитать данные из файла, в R нужно ввести команду «`data <- read.csv('C:\\\kvar.t.txt', sep='t')`», где прописан путь к файлу и описан параметр `sep` – разделитель полей, используемый в файле. После того, как данные из файла будут прочитаны, требуется построить линейную регрессионную модель. Для этого в рабочем пространстве R вводится команда «`kvarlm <- lm(data$z~data$x+data$y)`» (линейная функция модели регрессионного анализа «`lm`»). На следующем этапе требуется отобразить полученный результат с помощью команды «`summary(kvarlm)`».

```

R Console
> data <- read.csv('C:\\kvart.txt', sep='\t')
> kvartlm <- lm(data$z~data$x+data$y)
> summary(kvartlm)

Call:
lm(formula = data$z ~ data$x + data$y)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-13.3403  -3.2622  -0.7708   2.5469  22.4514

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  15.5972     2.6939   5.790 1.9e-07 ***
data$x        6.7778     1.3470   5.032 3.7e-06 ***
data$y       -1.6042     0.8248  -1.945 0.0559 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 5.715 on 69 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2967,    Adjusted R-squared:  0.2763
F-statistic: 14.55 on 2 and 69 DF,  p-value: 5.338e-06

> |

```

Рис. 1. Построение регрессионной модели в R

Второй средой, которую можно использовать в преподавании, является Scilab.

Например, требуется обучить в Scilab нейронную сеть сложению двух чисел. Студентам необходимо выполнить следующие действия: самостоятельно подготовить данные для нейронной сети, научиться использовать компоненты Scilab для работы с нейронной сетью, обучить нейронную сеть спрогнозировать результат.

Подготовленные данные представлены в табл.1.

Таблица 1. Данные сложения двух чисел

X1	0	1	1	2	3	4	2	5	6	7	8	9	9	10	10	2	6	1	3
X2	0	1	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	9	10	3	1	5	8
y	0	2	3	4	6	8	6	10	12	14	16	18	19	19	20	5	7	6	11

Для того чтобы начать работать с нейронными сетями в Scilab, необходимо загрузить соответствующий модуль ATOMS: Data Analysis - ANN Toolbox и Neural Network Module 2.0.

Данные табл.1 требуется ввести через входные (P) и целевые (T) параметры для обучения нейронной сети сложению чисел. Входные параметры (P) будут значения X1 и X2, а целевые параметры (T) значения Y (рис.2).

```

1 P=- [0 1 1 2 3 4 2 5 6 7 8 9 9 10 10 2 6 1 3;0 1 2 2 3 4 4 5 6 7 8 9 10 9 10 3 1 5 8]
2 T=- [0 2 3 4 6 8 6 10 12 14 16 18 19 19 20 5 7 6 11];

```

Рис. 2. Создание входных и целевых параметров в SciNotes

Следующий этап – обучение нейронной сети с помощью одной из функций `ann_FFBP_gd` и прогнозирование с `ann_FFBP_run` (рис.3).

```

Командное окно Scilab 5.5.2
2.78806

-->W = ann_FFBP_gd(P,T,[2 3 1]);y = ann_FFBP_run([2;5],W)
y =
6.78806

```

Рис. 3. Реализация сложения двух чисел с помощью обученной нейронной сети в Scilab

Опыт применения подобной методики показал хорошие результаты в преподавании. Студенты сумели освоить не только готовые программные системы, но и научились проектировать и решать простые задачи из области интеллектуального анализа. Следующий этап в их обучении был связан с проектированием и разработкой собственных задач в виде исследовательского задания на экзамен.

Таким образом, первичный эксперимент по внедрению и использованию систем R и Scilab в курсе «Интеллектуальные системы и технологии» можно признать удачным. В дальнейшем требуется более детальная проработка заданий в R и Scilab и разработка новых лабораторных работ, исследовательских заданий, тем курсовых работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонин П. Н. Технологии data mining в преподавании основ интеллектуального анализ таможенных рисков / П. Н. Афонин // Информатизация образовательной деятельности Российской таможенной академии и филиалов как основа повышения качества подготовки специалистов для таможенных органов : сборник материалов учебно-методического сбора руководителей и научно-педагогического персонала, 2008. – С. 53-61.

2. Серов А. А. Применение нейронных сетей для решения экономических задач в среде пакета SPSS 19 / А. А. Серов // Математика, статистика и информационные технологии в экономике, управлении и образовании : материалы I Международной научно-практической конференции / ред. кол.: А.А. Васильев (отв. ред.) [и др.], 2012. – С. 119-120.

3. Пономарев А. Г. Использование интеллектуальных технологий в математическом моделировании технических систем / А. Г. Пономарев // : Системный анализ в проектировании и управлении : сборник научных трудов XVIII Международной научно-практической конференции, 2014. – С. 144-146.

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ДЕСЯТЫХ КЛАССОВ ПО ТЕМЕ
«ФОРМУЛЫ ТРИГОНОМЕТРИИ»**

О.Е. Баранова

Тверской государственной университет, Тверь

E-mail: Baranova.OE@tversu.ru

С.А. Романова

Образовательное учреждение. Общеобразовательный лицей.

"Довузовский комплекс ТвГУ", Тверь

E-mail: svetaromadoma@yandex.ru

В настоящей работе представлены варианты самостоятельных и контрольных работ по темам «Формулы тригонометрии» [1,2] или «Преобразование тригонометрических выражений» [3-6], на изучение которых отводится от двадцати до тридцати часов в курсе математики десятого класса. Предлагаемые материалы позволяют оценить усвоение всех дидактических единиц, предусмотренных концепциями изучения предмета, изложенными в [1-6]. Работы содержат задания разного уровня сложности, примерные критерии оценивания.

Государственный образовательный стандарт определяет в качестве одного из предметных результатов при изучении предметной области «Математика и информатика» владение стандартными приемами решения тригонометрических уравнений и неравенств, которое предполагает, в частности, преобразование тригонометрического выражения к подходящему виду (произведению, квадратному трехчлену и пр.). Поэтому значимость качественного усвоения темы «Формулы тригонометрии» представляется очевидной.

Сегодня к заданиям любых сборников контрольных или самостоятельных работ, рабочих тетрадей и учебников, составляющих учебно-методические комплекты по предметам, без труда можно найти не только ответы, но и полные решения на специализированных сайтах, содержащих так называемые «готовые» домашние задания.

Обсуждение пользы и вреда таких сервисов, достоверности предлагаемой там информации, причин массового использования школьниками готовых решений и, тем более, *бизнес-целей* компаний, владеющих сайтами, не является предметом данной статьи.

Отметим только, что в сложившихся условиях использование в учебном процессе печатных сборников контрольных и самостоятельных работ из методических комплектов как минимум затрудняет объективную оценку уровня усвоения материала, степени самостоятельности выполнения работы, а значит, усложняет корректировку действий по достижению учебных целей.

Кроме того, учитель не может допустить, чтобы цель системно-деятельного подхода, определенная как развитие самостоятельной учебно-познавательной деятельности ученика, для многих достигалась лишь на низшем уровне «самостоятельного добывания информации». Удерживая учеников от соблазна использовать готовые решения, учитель, организующий деятельность по овладению знаниями, умениями и навыками в предметной области, создает свою методическую копилку, затрачивая немало времени не только на разработку содержания, но и на техническую работу по набору и форматированию материалов.

Надеемся, что предлагаемый комплект проверочных заданий, разработанный авторами и апробированный на уроках математики, будет полезен как начинающим, так и опытным преподавателям математики.

Самостоятельная работа №1 «Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения»

Вариант 1.

1. Вычислите:

- а) $3\sin^2 \alpha + 6\cos^2 \alpha$, если $\cos \alpha = -0,5$;
 б) $27\sin \alpha \cos \alpha$, если $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{3}$;
 в) $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \cos(\pi - \alpha)$, если $\sin \alpha = 0,6$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

2. Выберите из данных чисел наибольшее: $\cos 100^\circ$, $\sin 29^\circ$, $\operatorname{ctg} 46^\circ$, $\operatorname{tg} 46^\circ$.

3. Упростите выражение:

- а) $\frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha} - \operatorname{tg}^2 \alpha \operatorname{ctg}^2 \alpha$; б) $3(\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha) - 2(\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha)$.

Вариант 2.

1. Вычислите:

- а) $5\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{1}{5}$;
 б) $81(\sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha)$, если $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{3}$;
 в) $\sin(2\pi - \alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$, если $\cos \alpha = 0,6$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

2. Выберите из данных чисел наименьшее: $\cos 7^\circ$, $\cos 74^\circ$, $\cos 97^\circ$, $\cos 117^\circ$.

3. Упростите выражение:

- а) $1 + \cos \alpha \sin \alpha$; б) $3(\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha) - 2(\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha)$.

Базовый уровень: №1(а, в), №3(а).

Самостоятельная работа №2 «Формулы сложения»

Вариант 1.

1. Вычислите значение выражения:

а) $\sin 105^\circ$; б) $\sin 38^\circ \cos 52^\circ + \cos 38^\circ \sin 52^\circ$; в) $\cos 108^\circ \cos 72^\circ - \sin 108^\circ \sin 72^\circ$.

2. Решите уравнение: $2\sin 3x \cos x + 2\cos 3x \sin x = \sqrt{3}$.

3. Найдите значение выражения $\sin(\alpha - \beta)$, если $\sin \alpha = \frac{3}{5}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$; $\cos \beta = -\frac{1}{3}$, $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$.

Вариант 2.

1. Вычислите значение выражения:

а) $\cos 105^\circ$; б) $\sin 36^\circ \cos 6^\circ - \cos 36^\circ \sin 6^\circ$; в) $\cos 100^\circ \cos 70^\circ + \sin 100^\circ \sin 70^\circ$.

2. Решите уравнение: $3\sin 4x \cos 2x - 3\cos 3x \sin 2x = -3$.

3. Найдите значение выражения $\cos(\alpha + \beta)$, если $\cos \alpha = \frac{4}{5}$, $-\frac{\pi}{2} < \alpha < 0$; $\sin \beta = \frac{2}{3}$, $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$.

Базовый уровень: №1 (б, в), №3.

Контрольная работа №1 «Формулы сложения»

Вариант 1.

1. Вычислите:

а) $\sin 15^\circ$; б) $\cos 88^\circ \cos 2^\circ - \sin 88^\circ \sin 2^\circ$; в) $\frac{7 \operatorname{tg} 21^\circ + 7 \operatorname{tg} 24^\circ}{1 - \operatorname{tg} 21^\circ \operatorname{tg} 24^\circ}$.

2. Вычислите значение выражения $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - 4x\right) \operatorname{tg}(5\pi + 4x) + 2\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)$, если $\sin x = 0,2$.

3. Решите уравнения:

а) $\sin 5x \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \cos 5x \sin(3\pi + x) = 0$; б) $\sin 3x - \cos 3x = \sqrt{2}$, $x \in [-\pi; 0]$.

4. Известно, что $\operatorname{tg} x = 3$ и $\operatorname{tg}(x + y) = 2$. Найдите значение $\operatorname{tg} y$.

Вариант 2.

1. Вычислите:

а) $\cos 75^\circ$; б) $\sin 95^\circ \cos 5^\circ - \cos 95^\circ \sin 5^\circ$; в) $\frac{3 \operatorname{tg} 63^\circ - 3 \operatorname{tg} 18^\circ}{1 + \operatorname{tg} 63^\circ \operatorname{tg} 18^\circ}$.

2. Вычислите значение выражения $2 \operatorname{ctg}(9\pi - 5x) \operatorname{ctg}\left(\frac{11\pi}{2} + 5x\right) - \sin\left(\frac{5\pi}{2} + x\right)$, если $\cos x = 0,3$.

3. Решите уравнения:

а) $\sin\left(\frac{\pi}{2} - 4x\right) \cos x - \sin 4x \sin(3\pi + x) = 0$; б) $\sin 2x + \cos 2x = -\sqrt{2}$, $x \in [-\pi; 0]$.

4. Известно, что $\operatorname{tg} x = 2$ и $\operatorname{tg}(x - y) = 5$. Найдите значение $\operatorname{tg} y$.

Базовый уровень: №1 (а, б), №2, №3 (а).

**Самостоятельная работа №3 «Формулы двойного аргумента.
Формулы понижения степени»**

Вариант 1.

Заполните пропуски, используя формулы сложения, формулы двойного аргумента и формулы понижения степени:

1. $\dots = \sin(s + t)$;
2. $2\sin\frac{3t}{2}\cos\frac{3t}{2} = \dots$;
3. $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ = \dots$;
4. $\dots = \frac{1 + \cos 4s}{2}$;
5. $2\sin 75^\circ \cos 75^\circ = \dots$;
6. $2\sin^2 \alpha = \dots$;
7. $\sin s \sin t - \cos t \cos s = \dots$.

Вариант 2.

Заполните пропуски, используя формулы сложения, формулы двойного аргумента и формулы понижения степени:

1. $\cos x \sin y - \cos y \sin x = \dots$;
2. $\cos^2 5t = \dots$;
3. $2\cos 15^\circ \sin 15^\circ = \dots$;
4. $\dots = \frac{1 - \cos 6\alpha}{2}$;
5. $\cos^2 \frac{\pi}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8} = \dots$;
6. $2\cos 7t \sin 7t = \dots$;
7. $\dots = \cos(x + y)$.

Все задания базового уровня сложности (проверка знания формул).

**Самостоятельная работа №4 «Формулы преобразования сумм
тригонометрических функций в произведения»**

Вариант 1.

1. Вычислите:
 - а) $2\cos^2 \frac{\pi}{8} - 1$;
 - б) $\frac{\sin 68^\circ - \sin 22^\circ}{\cos 68^\circ - \cos 22^\circ}$.
2. Упростите выражение: $\frac{\cos 4x + \sin^2 2x}{\cos^2 2x} \cdot \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg}^2 x$.
3. Решите уравнения:
 - а) $5\sin^2 5x - 2 = 0$;
 - б) $\cos 5x = \cos 22x$;
 - в) $\cos 2x + \cos 6x = \cos 8x + \cos 4x$ на отрезке $[0; 1]$.

Вариант 2.

1. Вычислите:

а) $\cos \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{12}$;

б) $\frac{\cos 25^\circ - \cos 65^\circ}{\sin 25^\circ - \sin 65^\circ}$.

2. Упростите выражение: $\frac{\cos 2x + \sin^2 x}{\cos x} \cdot \operatorname{ctg} x - \frac{1}{\sin x}$.

3. Решите уравнения:

а) $2\cos^2 4x - 1 = 0$; б) $\sin 6x = \sin 14x$.

в) $\sin 3x + \sin 5x = 2\sin 8x \cos x$ на отрезке $[0; 1]$.

Вариант 3.

1. Вычислите:

а) $2\cos^2 \frac{\pi}{12} - 1$;

б) $\frac{\sin 67^\circ + \sin 23^\circ}{\cos 67^\circ + \cos 23^\circ}$.

2. Упростите выражение: $\frac{\cos 6x + \sin^2 3x}{\cos^2 3x} \cdot \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{ctg}^2 2x$.

3. Решите уравнения:

а) $4\sin^2 5x - 3 = 0$; б) $\cos 5x + \cos 22x = 0$.

в) $\cos 2x + \cos 6x = \cos 8x + \cos 4x$ на отрезке $[0; 1]$.

Вариант 4.

1. Вычислите:

а) $\cos \frac{\pi}{8} \cdot \sin \frac{\pi}{8}$;

б) $\frac{\cos 21^\circ - \cos 69^\circ}{\sin 21^\circ - \sin 69^\circ}$.

2. Упростите выражение: $\frac{\cos 4x + \sin^2 2x}{\cos 2x} \cdot \operatorname{ctg} 2x - \frac{1}{\sin 2x}$.

3. Решите уравнения:

а) $4\cos^2 4x - 3 = 0$; б) $\sin 6x + \sin 14x = 0$.

в) $\sin 3x + \sin 5x = 2\sin 8x \cos x$ на отрезке $[0; 1]$.

Базовый уровень: №1, №3 (а, б).

Контрольная работа №2 «Формулы тригонометрии»

Вариант 1.

1. Упростите выражение: $\frac{2\sin^2 t \operatorname{ctg} t}{\sin 2t}$.

2. Решите уравнение: $\cos 4x = \cos 8x$.

3. Вычислите: а) $-\frac{\sqrt{3}}{2} + \cos^2 15^\circ$; б) $\cos 70^\circ + 2\sin 65^\circ \sin 5^\circ$.

4. Найдите корни уравнения $\sin x - \cos x = \sqrt{2}$ на отрезке $[-\pi; 2\pi]$.

5. Решите уравнение: $2\sin^2 \frac{x}{2} + \frac{1}{2}\sin 2x = 1$.

Вариант 2.

$$\frac{2(1 - \sin^2 t)}{\sin 2t} - \operatorname{ctg} t$$

1. Упростите выражение:

2. Решите уравнение: $\sin 5x = \sin 9x$.

3. Вычислите: а) $\frac{3}{8} - 6 \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12}$; б) $2 \cos 20^\circ \cos 40^\circ - \cos 20^\circ$.

4. Найдите корни уравнения $\sqrt{3} \sin x - \cos x = 2$ на отрезке $[-3\pi, \pi]$.

5. Решите уравнение: $2 \cos^2 x - \frac{1}{2} \sin 4x = 1$.

Базовый уровень: №1, №2, №3 (а), №4.

При наличии времени перед проведением контрольной работы №2 можно предложить учащимся разноуровневую работу по теме «Преобразование тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения».

1. Вычислите:

1.1. а) $\operatorname{tg}(-765^\circ)$; б) $2 \sin \frac{\pi}{6} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$; в) $\cos(\arccos(-0,4))$.

1.2. а) $\sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$; б) $\cos \frac{\pi}{2} - \sin \frac{3\pi}{2}$; в) $\cos(\arcsin 0,3)$.

1.3. а) $\frac{10}{\sqrt{2}} \operatorname{ctg} 135^\circ \cdot \sin 210^\circ \cdot \cos 225^\circ$; б) $\sin \frac{\pi}{6} + \cos \frac{2\pi}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$; в) $\operatorname{tg}(\arcsin \frac{\pi}{4})$.

2. Вычислите значения тригонометрических выражений:

2.1. а) $\sin 2\alpha$, если $\sin \alpha = \frac{1}{3}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$; б) $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{4}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

2.2. а) $\sin^2 \alpha$, если $\cos 2\alpha = \frac{1}{4}$; б) $\operatorname{tg} 2\alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{3}$.

2.3. а) $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = 2$; б) $\frac{2 \sin \alpha + \sin 2\alpha}{2 \sin \alpha - \sin 2\alpha}$, если $\cos \alpha = \frac{1}{5}$.

3. Упростите выражения:

3.1. а) $\frac{1 + \operatorname{ctg}(\pi + \alpha) \cdot \operatorname{tg}(\frac{5\pi}{2} - \alpha)}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{8}}$; б) $4 \sin(15^\circ + \alpha) \cos(15^\circ - \alpha) - 2 \sin 2\alpha$.

3.2. а) $\operatorname{tg} \frac{\pi}{8}$; б) $\cos^2 \alpha + \cos^2(\frac{\pi}{3} + \alpha) + \cos^2(\frac{\pi}{3} - \alpha)$.

3.3. а) $\frac{1 + \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg} \alpha} - \frac{1 + \sin 2\alpha}{\cos 2\alpha}$; б) $\frac{\sin 2\alpha - 2 \sin \alpha}{\sin 2\alpha + 2 \sin \alpha} + \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}$.

4. Докажите тождество:

4.1. $\cos(\frac{\pi}{6} + \alpha) + \cos(\frac{\pi}{6} - \alpha) = \sqrt{3} \cos \alpha$.

$$4.2. \frac{\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha}{\sin(\alpha + \pi)} = \frac{\cos 2\alpha}{\cos(3\pi - \alpha)} = \frac{1}{\cos \alpha}$$

4.3.

5. Решите уравнения:

$$5.1. \text{ а) } \sin 2x = \frac{1}{2}; \quad \text{б) } \cos \frac{x}{3} = -1; \quad \text{в) } \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = -1.$$

$$5.2. \text{ а) } \sin\left(\frac{\pi}{3} - 2x\right) = -\frac{1}{2}; \quad \text{б) } \cos \pi x = \frac{\sqrt{2}}{2}; \quad \text{в) } \operatorname{tg} \frac{2x}{3} = -\sqrt{3}.$$

$$5.3. \text{ а) } \cos x \cdot \sin x = \frac{1}{4}; \quad \text{б) } \cos x \cos 3x = \sin x \sin 3x + \frac{1}{2}; \quad \text{в) } \operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}.$$

(Оценка «3» – № 1.1, 2.2, 3.1, 4.1, 5.1; оценка «4» – № 1.2, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2; оценка «5» – № 1.3, 2.3, 3.3, 4.3, 5.3.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгебра и начала математического анализа : учеб. для 10–11 классов общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни / [Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров и др.] – 15-е изд. – М.: Просвещение, 2007. – 384 с.

2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни / Ю. М. Колягин [и др.] ; под ред. А. Б. Жижченко. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 336 с.

3. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : в 2 ч. Ч.1 : учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – 6-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2009. – 424 с.

4. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : в 2 ч. Ч.2 : задачник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А. Г. Мордкович [и др.] ; под ред. А. Г. Мордковича. – 6-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2009. – 343 с.

5. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : в 2 ч. Ч.1: учебник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А. Г. Мордкович. – 10-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2009. – 399 с.

6. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : в 2 ч. Ч.2 : задачник для общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А. Г. Мордкович [и др.] ; под ред. А. Г. Мордковича. – 10-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2009. – 239 с.

СОСУЩЕСТВОВАНИЕ НЕПОДВИЖНЫХ ТОЧЕК КОМПЛЕКСНЫХ ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ ОТОБРАЖЕНИЙ

О.Е. Баранова

Тверской государственной университет, Тверь

E-mail: Baranova.OE@tversu.ru

А.И. Гусев

Тверской государственной университет, Тверь

E-mail: gusev.ai@tversu.ru

А.С. Леонова

Тверской государственной университет, Тверь

E-mail: SergeiShelyc@gmail.com

Одним из основных объектов изучения комплексной динамики является множество Жюлиа (Julia) голоморфного отображения. Структура и даже визуальное изображение множества Жюлиа существенно зависит от сосуществования неподвижных точек. Приведем необходимые определения.

Для отображения f полагаем $f^{\circ 0}$ – тождественное отображение, $f^{\circ(n+1)} = f \circ f^{\circ n}$. Для комплексного полинома $f : \bar{C} \rightarrow \bar{C}$ множеством Жюлиа будем называть топологическую границу множества тех чисел $z \in \bar{B}$, для которых последовательность итераций $\{f^{\circ n}(z)\}$ ограничена.

Мы будем рассматривать неподвижные точки четырех типов: притягивающие, в том числе суперпритягивающие; отталкивающие; параболические; точки Зигеля (Siegel) [1].

Изучается динамика отображений комплексных полиномов вида

$$f(z) = z \left(1 + \lambda \prod_{k=1}^n (z - \alpha_k) \right), \quad z, \lambda, \alpha_k \in C, \quad k \in N \quad (1)$$

Нетрудно проверить, это отображение имеет $n+1$ неподвижную точку $z_0 = 0$ и $z_k = \alpha_k, k \in N$.

Так же легко устанавливаются следующие соотношения:

$$f'(z) = 1 + \lambda \left(\prod_{k=1}^n (z - \alpha_j) + \sum_{k=1}^n z \prod_{j \neq k} (z - \alpha_j) \right),$$

$$f'(0) = 1 + (-1)^n \lambda \prod_{k=1}^n \alpha_k, \quad f'(\alpha_k) = 1 + \lambda \alpha_k \prod_{k \neq j} (\alpha_k - \alpha_j) \quad (2)$$

Фиксируя λ и полагая $f'(\alpha_k) = p_k$, это равенство можно представить в виде системы

$$\begin{cases} 1 + \lambda \alpha_1 (\alpha_1 - \alpha_2) (\alpha_1 - \alpha_3) \dots (\alpha_1 - \alpha_n) = p_1, \\ 1 + \lambda \alpha_2 (\alpha_2 - \alpha_1) (\alpha_2 - \alpha_3) \dots (\alpha_2 - \alpha_n) = p_2, \\ \dots, \\ 1 + \lambda \alpha_n (\alpha_n - \alpha_1) (\alpha_n - \alpha_3) \dots (\alpha_n - \alpha_{n-1}) = p_n \end{cases} \quad (3)$$

с неизвестными $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$, которые являются неподвижными точками отображения (1). Варьируя величины p_1, p_2, \dots, p_n , получим отображения (1), имеющие неподвижные точки заданных типов.

В дальнейшем будем рассматривать отображения (1) для случая $n=4$, имеющие неподвижную точку $z=0$ и четыре различные неподвижные точки $\alpha, \beta, \gamma, \delta$. Возможны 35 различных комбинаций неподвижных точек различных типов.

В этом случае отображение (1), равенства (2) и система (3), соответственно примут вид.

$$\begin{aligned} f'(z) &= z(1 + \lambda(z - \alpha)(z - \beta)(z - \gamma)(z - \delta)), \\ (5) \quad \begin{cases} 1 + \lambda\alpha(\alpha - \beta)(\alpha - \gamma)(\alpha - \delta) = p_\alpha, \\ 1 + \lambda\beta(\beta - \alpha)(\beta - \gamma)(\beta - \delta) = p_\beta, \\ 1 + \lambda\gamma(\gamma - \alpha)(\gamma - \beta)(\gamma - \delta) = p_\gamma, \\ 1 + \lambda\delta(\delta - \alpha)(\delta - \beta)(\delta - \gamma) = p_\delta. \end{cases} \end{aligned} \quad (6)$$

В приведенной ниже таблице 1 предлагаются четыре из упомянутых выше тридцати пяти возможных различных комбинаций неподвижных точек четырёх типов. Указаны значения производных в таких точках, т.е. числа $p_\alpha, p_\beta, p_\gamma, p_\delta$ — правые части системы (6). Получены соответствующие значения чисел $\alpha, \beta, \gamma, \delta$. На рис. 1, 2 приведены изображения множеств Жюлиа, соответствующие строкам 1 и 2 этой таблицы, на которых указаны неподвижные точки. Везде для этой таблицы задано $\lambda = -\frac{1}{4}$. Отметим, что для всех ситуаций из этой таблицы оказалось, что $z=0$ отталкивающая неподвижная точка.

Таблица 1

		$f'(\alpha) = 0.9e^{6i}$	$f'(\beta) = 0.9e^{6i}$	$f'(\gamma) = e^{6i}$	$f'(\delta) = e^{6i}$
заданы	притягивающая	притягивающая	Зигеля	Зигеля	
найлены	$\alpha=0.164-0.717i, \beta=-0.164+0.717i, \gamma=-0.678+0.286i, \delta=-0.678-0.286i$				
заданы	притягивающая	отталкивающая	параболическая	Зигеля	
		$f'(\alpha) = 0.9e^{6i}$	$f'(\beta) = 1.05e^{6i}$	$f'(\gamma) = e^{\frac{2\pi}{7}i}$	$f'(\delta) = e^{6i}$

найденны	$\alpha=0.056+0.562i, \beta=0.647-0.455i, \gamma=1.745-0.112i, \delta=-0.431-0.250i$			
заданы	$f'(\alpha) = e^{\frac{19\pi}{10}i}$	$f'(\beta) = e^{\frac{19\pi}{10}i}$	$f'(\gamma) = e^{6i}$	$f'(\delta) = e^{6i}$
	параболическая	параболическая	Зигеля	Зигеля
найденны	$\alpha=1.405+0.077i, \beta=0.341-0.405i, \gamma=-i.405+0.077i, \delta=-0.341+0.405i$			
заданы	$f'(\alpha) = e^{6i}$	$f'(\beta) = e^{6i}$	$f'(\gamma) = e^{6i}$	$f'(\delta) = e^{6i}$
	Зигеля	Зигеля	Зигеля	Зигеля
найденны	$\alpha=0.683+0.255i, \beta=-0.683-0.255i, \gamma=0.255-0.683i, \delta=-0.255+0.683i$			

Julia set for $f(z) = z(1 + \lambda(z - \alpha)(z - \beta)(z - \gamma)(z - \delta))$

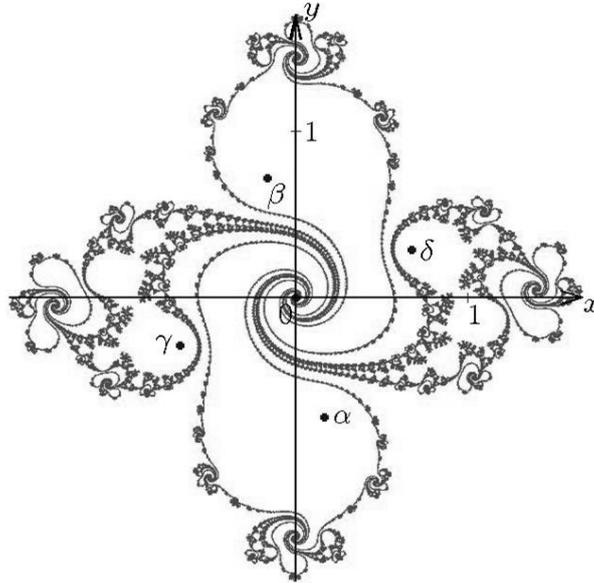


Рис. 1

Julia set for $f(z) = z(1 + \lambda(z - \alpha)(z - \beta)(z - \gamma)(z - \delta))$

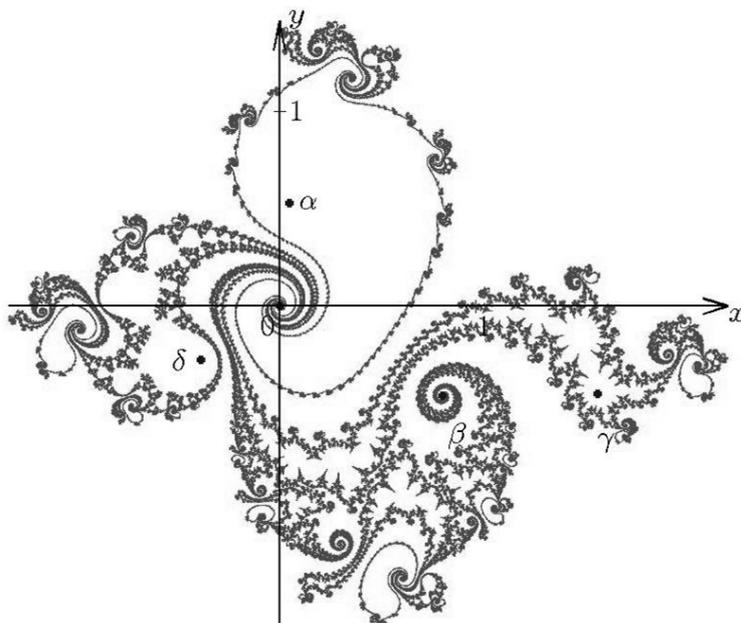


Рис. 2

В таблице 2 указаны некоторые комбинации параметров $\lambda, \alpha, \beta, \gamma, \delta$, для ситуаций, при которых неподвижная точка $z = 0$ не является отталкивающей. Эти комбинации получены из соотношения (5). Числа $\lambda, \alpha, \beta, \gamma, \delta$ выбирались так, чтобы они были попарно различны, а также так, чтобы выполнялись соотношения $0 \leq |f'(0)| = |1 + \lambda\alpha\beta\gamma\delta| \leq 1$.

На рис. 3, 4 даны изображения множеств Жюлиа, соответствующие строкам 1 и 2 таблицы 2, на которых указаны необходимые данные.

Julia set for $f(z) = z(1 + \lambda(z - \alpha)(z - \beta)(z - \gamma)(z - \delta))$

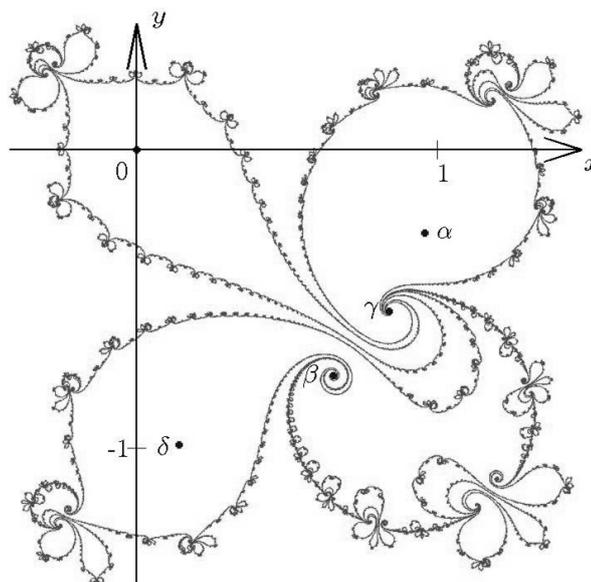


Рис. 3

Julia set for $f(z) = z(1 + \lambda(z - \alpha)(z - \beta)(z - \gamma)(z - \delta))$

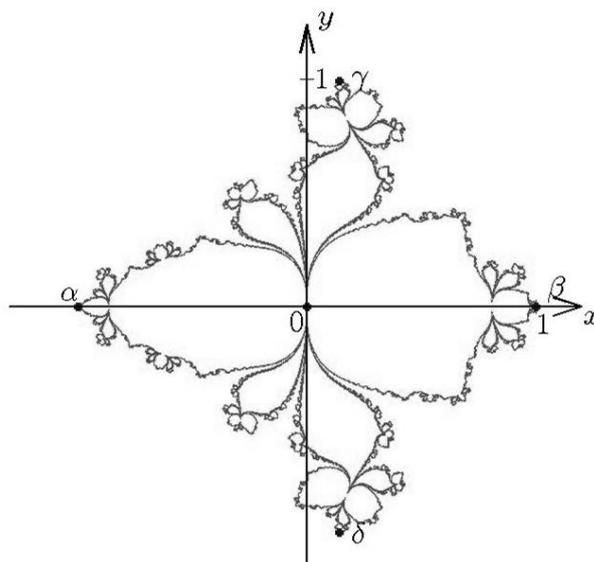


Рис. 4

Таблица 2

1	заданы	$f'(0) = 0, z = 0$ – суперпритягивающая.	
	получены	$\lambda = 1$	$\alpha = e^{6i}$ – притягивающая, $\beta = -e^{-4i}$ – отталкивающая, $\gamma = -ie^i$ – отталкивающая, $\delta = ie^{-3i}$ – притягивающая.
2	заданы	$f'(0) = 0, z = 0$ – параболическая.	
	получены	$\lambda = 2$	$\alpha = -1$ – отталкивающая, $\beta = 1$ – отталкивающая, $\gamma = -ie^{3i}$ – отталкивающая, $\delta = ie^{-3i}$ – отталкивающая.
3	заданы	$f'(0) = 0, z = 0$ – параболическая.	
	получены	$\lambda = 2$	$\alpha = -1$ – притягивающая, $\beta = 1$ – отталкивающая, $\gamma = -i$ – притягивающая, $\delta = i$ – отталкивающая.
4	заданы	$f'(0) = 0, z = 0$ – притягивающая	
	получены	$\lambda = \frac{3}{2}$	$\alpha = \frac{1}{2}$ – отталкивающая, $\beta = -1$ – притягивающая, $\gamma = -\frac{1}{2}$ – отталкивающая, $\delta = -2$ – отталкивающая.
5	заданы	$f'(0) = \frac{1}{2}, z = 0$ – притягивающая	
	получены	$\lambda = 1$	$\alpha = \frac{1}{2}$ – отталкивающая, $\beta = -1$ – отталкивающая, $\gamma = -i$ – отталкивающая, $\delta = i$ – отталкивающая.

Представленные результаты получены на основе вычислительных экспериментов с использованием программных средств математических вычислений MatLab и Maple. Эту работу можно считать научно-исследовательской, но авторам хотелось бы также связать её с методической компонентой конференции, на которой она представлена. По мнению авторов, работа, связанная с вычислительным экспериментом, не менее интересна и не хуже способствует усвоению знаний, чем привычные лекционные и практические занятия. Предложенная тематика и направление научных исследований, связанные с вычислительными экспериментами в голоморфной динамике, а на самом деле с любым другим разделом математики, может использоваться в работе научно-исследовательских семинаров, при проведении научно-исследовательских практик, для подготовки курсовых работ, выпускных работ бакалавров и магистерских диссертаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Милнор Дж. Голоморфная динамика / Дж. Милнор. – Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. – 320 с.

СКВОЗНОЕ ПОВТОРЕНИЕ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

М.Н. Березина

МОУ многопрофильная гимназия №12, Тверь

E-mail: marina.school12@gmail.com

М.Н.Кудрявцева

МОУ многопрофильная гимназия №12, Тверь

E-mail: kudryaceva-marina@yandex.ru

Мой любимый урок – ..., эту фразу каждый продолжит по-своему и может быть, что продолжение будет разным и для одного человека в разное время. И конечно, каждый учитель хотел бы услышать свой предмет на месте многоточий, а на уроке видеть заинтересованных учеников, хорошо усвоивших материал. Красиво, но в отношении математики сегодня это похоже на сказку. В наше время возник новый психологический термин - математическая тревожность, всё больше учащихся испытывают трудности с вычислениями, умением читать условия и понимать логику задачи, у многих возникают проблемы при решении даже простых геометрических задач. Подтверждение этому мы можем найти и в своей практике и в статье [1] «Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 по МАТЕМАТИКЕ». Рассмотрим два примера с анализом (разбором) ошибок.

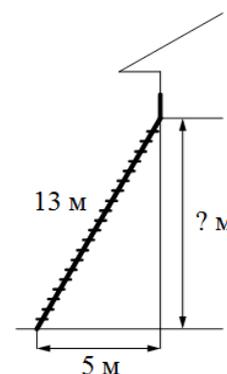
Пример 1. Показания счётчика электроэнергии 1 октября составляли 66412 кВт·ч, а 1 ноября – 66512 кВт·ч. Сколько нужно заплатить за электроэнергию за октябрь, если 1 кВт·ч электроэнергии стоит 4 руб. 68 коп.? Ответ дайте в рублях.

Выполнение – 89%. Типичные ошибки связаны, в первую очередь, с неумением читать условия задачи, понимать логику задачи.

Около 2% участников умножили показания счетчика в октябре на стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, около 1% умножили показания счетчика в ноябре на стоимость 1 кВт·ч. Допускались так же вычислительные ошибки, так, около 0,5% участников ошиблись при выполнении вычитания из 66512 числа 66412 (получили 10).

Пример 2. Пожарную лестницу длиной 13 м приставили к окну дома. Нижний конец лестницы отстоит от стены на 5 м. На какой высоте в метрах находится верхний конец лестницы. Ответ дайте в метрах.

Около 10 % участников не дали верного ответа. Почти 4 % нашли катет как разность гипотенузы и катета. Около 1 % нашли катет как сумму гипотенузы и катета.



Авторы методических рекомендаций подчеркивают, что основой успешности является качественное системное изучение математики, отсутствие пробелов в базовых математических знаниях и навыках (арифметические действия, умение читать условие, поиск ошибок в выкладках, самопроверка).

Как этого добиться? Каким образом могут быть устранены возникающие по разным причинам пробелы в знаниях учащихся и повышен уровень их подготовленности? Грамотно спланированное итоговое повторение, основанное на имеющемся у каждого уровне знаний, предлагают нам авторы. Результативное повторение становится еще более важной задачей для каждого учителя. Однако практика, приводящая к повторению, в конце учебного года, или при завершении прохождения темы оправдывает себя далеко не в полной мере. Справедливо и своевременно отмечено, «система задач, предлагаемых для решения на уроках и в задачниках, должна учитывать вопросы комплексного текущего повторения» [2]. Такая система повторения разработана и описана в книгах С.Е. Злотина, учителя математики школы № 366 города Санкт-Петербурга [2]. Дидактические материалы разработаны для классов с углубленным и профильным изучением математики, они также могут использоваться для учащихся высокого и продвинутого уровня общеобразовательных школ с изучением математики на базовом уровне. Остаётся вопрос: Как ликвидировать пробелы у учащихся среднего и минимального уровня знаний? Основываясь на предложенном повторении «по-новому», можно организовать сквозное повторение для всех категорий учащихся, используя следующие формы:

- ✓ Еженедельные домашние работы.
- ✓ Проверочные работы.
- ✓ Контрольные работы по повторению.
- ✓ Занятия по коррекции знаний и разбору ошибок.

Начиная с 7 класса, а возможно и ранее, учащимся могут быть предложены **еженедельные домашние работы по повторению**, состоящие из задач обязательного и продвинутого уровня, а также творческих заданий. Для оценивания работ предлагается накопительная система баллов: каждое задание базового уровня оценивается 1 баллом, задания продвинутого уровня и творческого характера 2 или 3 баллами. Суммарный балл, который позволяет учащемуся получить оценку «5», равен сумме баллов за две работы минус 2 (3) балла. Устанавливается минимум по работе. Если работа оценена ниже определенного уровня второй раз, то учащийся получает оценку «2». Для избегания списывания может использоваться система отрицательных баллов за каждое совпадение или обнуление баллов за задание (или всю работу). Критерии по работе определяются на установленный срок (месяц, четверть, триместр и т.д.) и могут быть

изменены, при необходимости, по его окончанию. Рассмотрим примерные работы для 7 класса [3–5].

Пример. Недельная работа в 1 подгруппе:

- 1) Найдите значение выражения $4,9 \cdot 24 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 2 \cdot \frac{1}{2}$.

2) Найдите значение выражения

3) О числах a и b известно, что $a > b$. Среди приведенных ниже неравенств выберите верные: 1) $a - b > -3$; 2) $b - a > 1$; 3) $b - a < 2$.

Варианты ответа: 1. 1 и 2 2. 2 и 3 3. 1 и 3 4. 1, 2 и 3

- 4) Решите уравнение $4x + 3 = 2x$.

- 5) Решите уравнение $2 - \frac{x}{4} = \frac{x}{7}$.

6) Решите задачу. Товар на распродаже уценили на 20%, при этом он стал стоить 680 р. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

7) Решите задачу. Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 5 м и 6 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 5 см и 30 см. Сколько потребуются таких дощечек?

8) Зная длину своего шага, человек может приблизительно подсчитать пройденное им расстояние s по формуле $s = nl$, где n – число шагов, l – длина шага. Какое расстояние прошел человек, если $l = 60$ см, $n = 1200$? Ответ выразите в километрах.

9) По расписанию поезд Самара–Волгоград отправляется в 7:58, а прибывает в 2:58 на следующий день (время московское). Сколько часов согласно расписанию поезд находится в пути?

10) Площадь земель фермерского хозяйства, отведённых под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 63 га и распределена между зерновыми и бахчевыми культурами в отношении 4:5 соответственно. Сколько гектаров занимают бахчевые культуры?

11) Найдите четырёхзначное число, кратное 15, произведение цифр которого больше 0, но меньше 25. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

12) Во всех подъездах дома одинаковое число этажей, и на всех этажах одинаковое число квартир. При этом число этажей в доме больше числа квартир на этаже, число квартир на этаже больше числа подъездов, а число подъездов больше одного. Сколько этажей в доме, если всего в нём 110 квартир?

13) Вычеркните в числе 75157613 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 12. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

14) Прямоугольник разбит на четыре меньших прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Периметры трёх из них, начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке, равны 24, 28 и 16. Найдите периметр четвёртого прямоугольника.

15) Кузнечик прыгает вдоль координатной прямой в любом направлении на единичный отрезок за прыжок. Сколько существует различных точек на координатной прямой, в которых кузнечик может оказаться, сделав ровно 12 прыжков, начиная прыгать из начала координат?

Работы первого полугодия базируются на заданиях за курс с 1 по 6 классы. Первые десять из них позволяют выявить и устранить пробелы в знаниях учащихся, отработать основные навыки и повысить уровень подготовленности. Последние пять заданий состоят из нестандартных, творческих задач, которые позволяют поддерживать интерес к математике и формируют навык работы в нестандартной ситуации. Начиная со второго полугодия, в работу можно включать задачи из курса 7 класса и простейшие задачи с параметром.

Проверочные работы состоят из 5–7 заданий базового уровня из предыдущих домашних работ по повторению или аналогичных им. На написание работы выделяется 10 минут от урока один раз в неделю или раз в две недели. Оценка ставится как среднее арифметическое за 4 или 5 работ. Для снятия нервозности и напряжения возможно выставление только положительных – «хороших» оценок («4» и «5»).

Контрольные работы по повторению составляются на основе 5–7 базовых заданий и 3 заданий продвинутого уровня из предыдущих домашних работ по повторению или аналогичных им. На написание работы выделяется 20–25 минут от урока. Оценка «3» ставится за 6 верно решенных задач, «4» – за 6 заданий базового уровня и одну задачу продвинутого уровня, «5» – за 7 заданий базового уровня и две задачи продвинутого уровня. Для снятия нервозности и напряжения возможно выставление только положительных – «хороших» оценок («4» и «5»).

О проведении проверочных и контрольных работ по повторению учащихся информируются заранее, можно определить постоянный день недели для отчетности по повторению.

Занятие по коррекции знаний и разбору ошибок проводится после написания контрольной работы, на него желательно выделить урок или час дополнительного занятия. Работа проводится по группам, сформированным по результатам работы: учащиеся низкого и минимального уровня, написавшие работу на «3» и ниже; учащиеся среднего уровня, получившие – «4», учащиеся продвинутого и высокого уровня, получившие – «5». При создании смешанных групп нужно придерживаться правила: в состав одной группы могут входить только члены из групп соседних уровней, работа в одной группе учащихся низкого и продвинутого уровня мешает

гармоничному развитию и тех и других (они говорят на разном языке); для каждой группы предлагаются задания своего уровня.



Ход занятия по коррекции знаний

Организационный момент. Учитель разбивает учащихся по группам: 1 – учащиеся минимального (низкого) уровня, 2 и 3 – учащиеся среднего уровня, 4 и 5 – учащиеся продвинутого и высокого уровня. Раздаёт задания для каждой группы и определяет консультантов для группы с низким и слабым уровнем готовности.

Работа по группам

I этап. Каждая группа работает со своим заданием, учитель консультирует, проверяет правильность работы.

II этап. Представители 2, 3, 4, 5 групп готовятся к демонстрации решения первой части своих заданий. Остальные члены групп готовят вторую часть задания. 1 группа продолжает разбор основных вопросов совместно с консультантами.

III этап. Представители 2, 3, 4, 5 групп показывают и объясняют свои решения.

Консультанты 1 группы переходят в группы 2, 3. Члены групп 2, 3, 4, 5 разбирают и записывают предложенные решения. 1 группа решает работу на закрепление минимального уровня.

IV этап. Группы 2, 3, 4, 5 продолжают разбор предложенных решений. Члены 1 группы, выполнившие задания, получают от учителя бланк ответов и занимаются самопроверкой. При успешном выполнении своей работы учащиеся 1 группы могут получить творческое задание или присоединиться к рассмотрению решений совместно с группами среднего уровня.

Схема работы по группам может варьироваться в зависимости от результатов проверочной работы. Формирование недельных и проверочных работ значительно облегчается при использовании «Открытого банка заданий».

Предложенная система сквозного повторения позволяет выстраивать индивидуальную траекторию для каждого учащегося, с учётом его способностей, что делает изучение математики качественным, с отсутствием пробелов в базовых знаниях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яценко И. В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 по МАТЕМАТИКЕ / И. В. Яценко, А. В. Семенов, И. Р. Высоцкий. – ФИПИ, 2016. – 42 с.

2. Злотин С. Е. Новое повторение. Алгебра. Поурочные дидактические материалы для 9 класса: учебное пособие для базовой и профильной школы. – СПб: СМИО Пресс, 2011. – 272 с.

3. Шаповалов А. В. Вертикальная математика для всех. Готовимся к задаче С–6 ЕГЭ с 6 класса / А. Шаповалов, И. В. Яценко. – М., 2014. – 128 с.

4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]. – URL : / <http://www.fipi.ru/> .

5. Открытый банк заданий по математике [Электронный ресурс]. – URL : / <http://www.mathgia.ru/or/gia12/Main>; <http://mathege.ru/or/ege/Main>

**СПЕЦИФИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ
В АКАДЕМИЧЕСКОЙ ГИМНАЗИИ И ЦЕНТРЕ ИПШ
«ШАГ В БУДУЩЕЕ» ИННО ТвГУ**

К.Н. Бойцова

Тверской государственной университет, Тверь

E-mail: kristina.kotrova@mail.ru

Необходимость в сильных абитуриентах есть у каждого ВУЗа. Чем сильнее база любого первокурсника, тем больше знаний в него удастся вложить в высшем учебном заведении. Потребность в качественных кадрах останется актуальной всегда. Одной из важнейших задач, стоящих перед ВУЗом являются сильные абитуриенты.

В настоящий момент у ТвГУ есть преимущество перед другими ВУЗами Тверской области, да и вообще перед многими вузами России. В нём существует такое структурное подразделение, как Академическая гимназия ИнНО ТвГУ, что даёт возможность самому университету осуществлять обучение школьников, уже со «школьной скамьи», мотивированных на дальнейшее обучение в университете.

Задачи Академической гимназии ИнНО ТвГУ:

- 1) дать необходимые базовые знания по всем предметам школьного курса;
- 2) подготовить ребёнка к сдаче итоговых государственных экзаменов в формате ОГЭ и ЕГЭ;
- 2) выявить у обучающихся способности к определённым дисциплинам и помочь обучающемуся выбрать правильный профиль обучения;
- 3) создать профили обучения, максимально приближенные к факультетам университета;
- 4) дать углублённые знания в области выбранных профилей и обучить применять их на практике;
- 5) подготовить обучающихся к олимпиадам и конференциям;
- 6) интегрировать занятия по профилям на факультеты ТвГУ с целью реализации полученных знаний.

В университете существует Центр индивидуальной подготовки школьников «Шаг в будущее» ИнНО ТвГУ, осуществляющий индивидуальную подготовку и занятия в малых группах от 2 до 4 человек для школьников по всем предметам. Она включает в себя индивидуальные занятия (репетиторство), подготовку к ОГЭ, ЕГЭ, устранение пробелов в знаниях, углублённое изучение всех дисциплин школьного курса,

подготовку к олимпиадам, профориентационную помощь от квалифицированных преподавателей и т.д.

Цель:

- 1) подготовка к сдаче итоговых государственных экзаменов в формате ОГЭ и ЕГЭ;
- 2) устранение пробелов в знаниях;
- 3) углублённое изучение дисциплин;
- 4) подготовка абитуриентов с качественными знаниями и логическим мышлением;
- 5) помощь в выборе профессии;
- 6) привлечение и подготовка абитуриентов с хорошими знаниями в университет.

Академическая гимназия ТвГУ осуществляет профильное обучение в 10 и 11 классах, а Центр индивидуальной подготовки школьников «Шаг в будущее» ИнНО ТвГУ углублённое изучение отдельных дисциплин.

Формы организации профильного обучения в Академической гимназии ТвГУ:

- профильные 10 и 11 классы, имеющие частично сборный состав обучающихся, переходящих из других школ г.Твери и Тверской области, и детей, продолжающих обучение в Академической гимназии ТвГУ;
- индивидуальное обучение учеников по специальной программе при подготовке к олимпиадам и конференциям.

В чем же отличие профильного обучения от углубленного?

Прежде всего, важно понять, что такое профильное обучение. Профильное обучение – это система специализированной подготовки старшеклассников, направленная на то, чтобы сделать процесс их обучения на последней ступени общеобразовательной школы более индивидуализированным, отвечающим реальным запросам и ориентациям, способная обеспечить осознанный выбор школьниками своей профессиональной деятельности.

Профильное обучение позволяет учащимся выбрать конкретную приоритетную область для более глубокого изучения. Поскольку выбор предполагает ряд вариантов, то переход к профильному обучению – это, прежде всего, расширение свободы, вариативности школьного образования. В отличие же от углубленного изучения отдельных предметов, профильное обучение позволяет школьникам изучать не один, а группу предметов, взаимодополняющих друг друга. В основе процесса углубленного изучения отдельных предметов лежит предметно- ориентированный подход, а в

основе профильного обучения – профессионально-ориентированный подход [1].

Классы с углубленным изучением отдельных предметов реализуют общеобразовательные программы начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования и обеспечивают дополнительную (углубленную) подготовку обучающихся.

Профильные классы создаются на старшей ступени образования, реализуют двухуровневые образовательные программы среднего (полного) общего образования (базового и профильного) и обеспечивают предметную профильную подготовку учащихся 10–11-х классов. На ступени начального общего и основного общего образования обучающиеся должны получить полноценное классическое образование с изучением всех дисциплин на должном уровне. Любое профильное или углублённое изучение дисциплин ущемляет другие дисциплины и ведёт к потере часов по ним.

Рассмотрим специфику преподавания математики и физики в Академической гимназии ТвГУ и в Центре индивидуальной подготовки школьников «Шаг в будущее» ИнНО ТвГУ.

Кадровый состав преподавателей математики и физики Академической гимназии ТвГУ:

Абельханова Р.М., аспирант, физико-технический факультет ТвГУ, зав. компьютерным классом Академической гимназии ТвГУ, тьютор 11 классов, Бойцова К.Н., к.ф.-м.н., доцент кафедры прикладной физики, руководитель Центра ИПШ «Шаг в будущее ИнНО» ТвГУ, зам.директора Академической гимназии ТвГУ по учебной работе, Ефремова А.Г., магистр математический факультет, Егорова В.А., студент, математический факультет, Калугина О.Н., к.ф.-м.н., Кузнецова Ю.В., к.ф.-м.н., доцент кафедры физики конденсированного состояния вещества, Репин А.А., к.ф.-м.н., Столярова Г.Н., старший преподаватель кафедры математических методов современного естествознания, Спиридонов Р.Е., к.п. н. доцент кафедры «Социальная работа и педагогика», Воронцова Е.Г., к.ф.-м.н., доцент кафедры математических методов современного естествознания, Чемарина Ю.В., к.ф.-м.н. доцент кафедры математических методов современного естествознания, декан математического факультета ТвГУ.

Кадровый состав преподавателей математики, физики и информатики Центра индивидуальной подготовки школьников «Шаг в будущее» ИнНО ТвГУ: Бойцова К.Н., к.ф.-м.н., доцент кафедры прикладной физики, руководитель Центра ИПШ «Шаг в будущее ИнНО» ТвГУ, зам. директора Академической гимназии ТвГУ по учебной работе, Исоян А.Л., магистр физико-технического факультета ТвГУ, Кузнецова Ю.В., к.ф.-м.н., доцент

кафедры физики конденсированного состояния вещества, Наумович Т.В., к.т.н., доцент, Чемарина Ю.В., к.ф.-м.н., доцент кафедры математических методов современного естествознания, декан математического факультета ТвГУ.

Методика преподавания в ВУЗе и гимназии очень отличается. Практически все преподаватели имеют опыт работы либо в школе, либо на Подготовительном отделении ТвГУ, и администрация Академической гимназии всячески помогает и поддерживает преподавателей. Таким сильным кадровым составом не может похвастаться ни одна из школ Твери и Тверской области.

В Академической гимназии ТвГУ есть два профиля отвечающего данному циклу дисциплин: физико-математический и информационно-технологический. В чём их отличие? В принципе, и тот и другой позволяет изучить математику, физику и информатику на должном уровне. В учебном плане на профильном уровне заложены: математика 6 часов + 1 час электив "Подготовка к ЕГЭ", физика 5 часов + 1 час электив "Подготовка к ЕГЭ" и информатика 4 часа + 1 час электив "Подготовка к ЕГЭ". Обучающиеся данных профилей показывают достойные результаты на ЕГЭ. В физико-математическом профиле есть дополнительный 1 час в неделю на изучение физики, а в информационно-технологическом - 1 час на изучение информатики.

Гимназисты имеют возможность посещать факультеты университета. Так, в ближайшее время запланирован поход на физико-технический факультет. Обучающиеся 10 класса физико-математического и информационно-технологического профиля ознакомятся с программированием роботов Lego Mindstorms EV3. С помощью LEGO MINDSTORMS можно построить и запрограммировать робота, который будет выполнять все написанные команды. В комплекте есть все необходимое, чтобы построить и управлять роботом, различные датчики, сенсоры звука, сенсоры прикосновения, сенсоры света, которые придадут роботу безграничные возможности. Программировать робота не сложно, если выучить свойства компонентов, это как иностранный язык, только для робота. Тогда можно быстро ориентироваться и быстро отдавать роботу команды. Курс робототехники называется в университете "Компьютерные технологии", он изучается магистрами 1 года обучения на физико-техническом факультете. Гимназисты имеют возможность не только научиться программировать робота уже в 10 классе, но и пообщаться с магистрами, преподавателями факультета, узнать сколько всего интересного можно сделать и изучить, став студентом данного факультета.

Гимназисты имеют возможность выступать на студенческих конференциях и конференциях, которые устраивает Академическая гимназия.

Академическая гимназия издаёт сборники, в которых обучающиеся издают свои первые научные статьи под руководством своих преподавателей.

Создание в университетах гимназий очень важный и нужный шаг. Академическая гимназия существует с 2012 года. В 2012 - 2013 уч. годах было всего 2 профиля - физико-математический и гуманитарный. На настоящий момент, в 2016-2017 г.г. в 10 классе 6 профилей: физико-математический, информационно-технологический, химико-биологический, экономический, управленческо-правовой и лингвистический, а в 11 классах 5 профилей: физико-математический, информационно-технологический, экономический, управленческо-правовой и лингвистический. В Академическую гимназию приходят на собеседования из разных школ города, в том числе из Гимназии №12 и из 17 школы. Существуя уже почти 5 лет, Академическая гимназия является эксклюзивным учебным заведением для школьников, не имеющим аналогов в Твери и Тверской области, очень большое количество детей мечтает обучаться именно здесь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика и технология профильного обучения математике: учебно-методическое пособие для студентов. – Саратов, 2012. – 115 с.
2. Социальная сеть работников образования.–[Электронный ресурс]. – URL: <http://nsportal.ru>.
3. Роботы и робототехника [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.prorobot.ru>.
4. Спортивная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://sportfiction.ru>.
5. Файловый архив студентов. 1012 вуза, 1886 предмета [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.studfiles.ru>.

ИНТЕРНЕТ–ПОМОЩНИКИ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ УЧАЩИХСЯ И ИХ РОДИТЕЛЕЙ

М.Ю. Ботнева

*Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7», Тверь*

E-mail: mariya_botneva@mail.ru

С введением новых образовательных стандартов изменяется роль учителя в образовательном процессе. Учитель как источник информации теперь в прошлом. Учитель становится координатором, инструктором и наставником в обучении. При этом процедура оценки промежуточных результатов и система оценивания, как таковая, не изменилась, а значит, нам по-прежнему необходимо обучить всех. В данной статье я предлагаю ознакомиться с моим опытом работы по подготовке учащихся к ЕГЭ по математике.

Начинаю подготовку к ЕГЭ с 10 класса. Включаю упражнения из базы ФИПИ (<http://www.fipi.ru>) в устную работу, практические и самостоятельные работы. Итоговое повторение строю в отношении 1:1 материал 10 класса и материалы ЕГЭ первой части. Для этой работы использую также собственные сформированные базы и книгу «ЕГЭ. 4000 задач с ответами по математике. Все задания. Базовый и профильный уровни.» Яценко И.В. и др (<http://www.alleng.ru/d/math/math1829.htm>). Провожу тестовые работы, которые оцениваю только по системе ЕГЭ, провожу мониторинг успеваемости. Включаю в домашнее задание задачи из второй части (задания 15, 16) и оцениваю их выполнение по накопительной системе. Ребятам важно знать, что они способны справиться с аттестацией.

В 11 классе нагрузка у ребят резко возрастает. Репетиторы, курсы, и не только предметные, поэтому важно выстроить работу так, чтобы каждый был готов к экзамену не только физически, но и морально.

Ученики испытывают сильнейшую психологическую перегрузку. На них давит целых три силы: собственные страхи, учителя и страхи родителей. Поэтому работу в 11 классе я начала с родительского собрания.

Полноценная психологическая поддержка выпускников возможна только в том случае, когда психологам педагогам и родителям удастся совместно выработать единую стратегию. Наиболее продуктивной позицией, обеспечивающей эмоционально комфортные для ребенка условия и способствующей оптимальному развитию ребенка, является представление о распределении ответственности между родителями и учебным заведением и, как результат этого, сотрудничество [1].

С родителями мы обговорили процедуру проведения экзамена, его сроки, формы и способы подготовки. Больше всего родителей беспокоит невозможность помочь своему ребенку и как-то контролировать процесс. Эту движущую силу просто необходимо направить. По данным психологов в среднем родители посвящают своему ребенку всего несколько минут в день. Чтобы это время было проведено с пользой, я прошу родителей позаниматься со своим чадом 20 минут в день 2-3 раза в неделю у компьютера. А именно, провести обсуждение задач, которые ребенок может решить, и тех, которые не получились. Родитель – не учитель, родитель – слушатель и соучастник удач и неудач.

Теперь я расскажу, с какими сайтами советую «поработать» таким командам. На сайте «Незнайка» (<https://neznaika.pro/ege/math/p/>) предлагается для решения 21 вариант профильного уровня ЕГЭ по математике с последующей онлайн-проверкой к первым двенадцати тестовым заданиям. Часть с развернутым ответом можно проверить самостоятельно по шаблонам. Онлайн-проверка подразумевает не только «голые» ответы, как, например, в Яндексe. Каждое задание содержит правильное, развернутое решение. Также на соседней вкладке можно прорешать задания по темам, вызывающим затруднения.

Аналогично построен сайт «Решу ЕГЭ» Дмитрия Гущина (<https://math-ege.sdangia.ru/?redir=1>). Для решения есть готовые 15 вариантов профильного уровня ЕГЭ по математике, решение которых позволит выявить некоторые затруднения. Проверка вновь в режиме онлайн с развернутыми решениями заданий, выполненных с ошибками. Далее можно составить новый полный тест или тест, содержащий только задания, вызвавшие затруднения. Этот сайт может очень широко использовать любой учитель. Регистрация бесплатно, а далее есть хорошо проработанный интерфейс для использования. Вот некоторые из его возможностей:

- Учитель может составить неограниченное количество необходимых ему проверочных работ.

- Для каждой работы система выдаст индивидуальную ссылку, содержащую номер варианта, который нужно сообщить учащимся. Учащиеся (дома или в школе) вводят полученную ссылку на странице «Ученику», проходят тестирование и сохраняют результаты, нажав кнопку «Сохранить результаты».

- Нет необходимости предварительно вводить в систему фамилии и имена учащихся: их результаты появятся в системе автоматически, как только они выполнят и сохранят составленную учителем работу.

- Система автоматически проверяет решения заданий тестовых частей, а также выводит на экран учителю загруженные учащимися решения заданий части с развернутым ответом. Учитель может просмотреть, оценить и прокомментировать их.

- Система запоминает созданные работы и результаты их выполнения, т.е. ведет статистику.

Еще можно посоветовать сайт Академия ЕГЭ (<http://academyege.ru>). 10 готовых онлайн-тестов. Хорошая проработка ответов. Во второй части многие задания №15 решены методом рационализации, с которым стоит знакомить всех учащихся (<http://egemaximum.ru/metod-racionalizacii-chast-1/>).

Работа с этими сайтами позволит учащимся почувствовать себя увереннее, снизит тревожность и страх перед экзаменом. А также даст уверенность, что родители с ними в команде, поддерживают и сопереживают. Родителям такая работа если и не даст психологическое состояние «рука на пульсе», то уж точно выведет из состояния беспомощности и повышенной тревожности. Я сама, как родитель, прошла через это стрессовое мероприятие, поэтому данная тема и появилась в моей работе.

Также я хотела представить некоторые, на мой взгляд, полезные ссылки и некоторые книги, находящиеся в свободном доступе, и мои рекомендации по работе с ними.

При проведении тестовых работ я часто сталкиваюсь со списыванием. Большинство книг, из которых удобно брать готовые тесты, есть в свободном доступе (<http://www.alleng.ru/edu/math3.htm>), и «качнуть» оттуда готовые ответы не составляет труда. Поэтому для проведения контроля хочу посоветовать сайт «ЕГЭ легко» (<http://егэ-легко.рф>). Он составлен на базе тех же книг, но задания подбираются случайным образом. Таким образом, списать просто не получится, а вариантов можно составить огромное количество. Хоть индивидуально каждому. И каждый тест выводится на печать с разбором ответов обеих частей. Единственный минус - качество печати некоторых вопросов. Такой же вариант составления тестов есть и на сайте «Решу ЕГЭ», но ответы выводятся только первых 12 (тестовых) заданий.

Удобно для работы на уроке и при повторении использовать различные видео уроки. Качественные разборы заданий ЕГЭ есть на сайте Павла Бердова (<http://www.berdov.com>) и на видеоканале Анны Малковой (https://www.youtube.com/channel/UC7ka_HsCURCtX2uFsPKXhXQ). Сложные задания с подробными пояснениями, на которые частенько не хватает времени. Что-то можно вписать в урок, а что-то посоветовать для разбора дома.

В текущем году вышла в свет серия рабочих тетрадей по ЕГЭ, автор Д.Э. Шноль (рис. 1). В начале тетради – диагностическая работа, я провожу ее в парах. Затем подробный разбор каждого задания и тренировочная работа из пяти заданий по каждому прототипу. После проверки диагностической работы каждая пара получает те задания, в которых допустили ошибки и делает соответствующие тренировочные работы.

Когда проработаны все ошибки, выдается новая диагностическая работа, но уже индивидуальная (в книге их две).



Рис. 1

Я зарегистрирована в «Контакте», все мои выпускники у меня «в друзьях». И если я или они находим что-нибудь новенькое, интересненькое – всегда есть возможность поделиться и пообщаться.

На своих уроках я частенько вспоминаю пословицу, которую приписывают не одному десятку национальностей (последний раз она была английская):

Лошадь можно привести к водопою, но нельзя заставить ее пить.

Я показываю пути, помогаю в меру сил и возможностей, но сделать за тебя... не может никто.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чибисова М. Ю. Психологическая подготовка к ЕГЭ. Работа с учащимися, педагогами, родителями / М. Ю. Чибисова. – М.: Генезис, 2009. – 184с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОМЕТРИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Н.Я. Брагина

МОБУ «Есеновичская СОШ», с. Есеновичи, Вышневолоцкий район

E-mail: nelli.bragina.61@mail.ru

Геометрия возникла из практики сначала в виде набора простейших правил решения практических задач, измерения участков земли, объёмов сосудов и т. д. Она постепенно складывалась в Древнем Египте в качестве опытной практической науки.

Однако в Древней Греции в VII-V веке до нашей эры геометрия постепенно отделилась от опыта, её предметом стали не реальные, а идеальные фигуры. Человек обращался к опыту, к рисунку, были исключены из её аргументов простые утверждения, которые превратились в теоремы, требующие доказательства, определённых рассуждений. Геометрия развивалась как инструмент решения практических задач и на этой почве формировалась как отдельная наука. Геометрия отделилась от действительности, её непосредственным предметом стали формулировки теорем, определений с использованием различных чертежей, опытов и знаний из практики.

В современное время в школе геометрия изучается с 7 класса, в неполной средней школе 7 - 9 изучается курс планиметрии, а в средней школе 10 - 11 начинается систематическое изучение курса стереометрии, то есть систематическое изучение пространственных фигур. Эти два курса между собой связаны. Долгое время Геометрия была отдельным предметом. Предмет геометрии не исключён из школьного образования как область человеческих знаний и вошёл в общую систему математической подготовки.

В настоящее время проблема преподавания геометрии кроется в том, что нет отдельного предмета «Геометрия». Ученики очень хорошо понимают, что плохую оценку по геометрии «компенсируют» положительные оценки по алгебре, предмет в школьном журнале один – математика. Более того в ряде школ уроки геометрии заменяют уроками алгебры, готовясь к обязательному выпускному экзамену. Убавлены часы геометрии.

Для успешной подготовки к сдаче ЕГЭ трудности вызываются в объединении геометрии с общим курсом математики. Из-за сокращения часов на изучение геометрии больше половины выпускников не приступают к решению заданий из второй части (задачи по геометрии). При решении задач у ребят проблемы в развитии пространственных представлений, умении правильно изображать геометрические фигуры, тела, проводить дополнительные построения. Используя в чертежах видимые и невидимые линии, это осложнение вызвано ещё и тем, что в школе не преподаётся черчение. Преподавая геометрию, необходимо развивать речь учащихся при

решении задач, добиваться знаний формулировок, определений, теорем, на уроках использовать разные наглядные пособия. Очень важно, работая с ребятами, учить их решать задачи по геометрии с использованием чертежа к данному тексту, закрепляя при этом знание теории основных понятий по геометрии.

Формирование у учащихся привычки рассматривать условие задачи как объект изучения и исследования оказывает значительное влияние на общую эффективность обучения решению и самостоятельному составлению задач. Такой вид учебной деятельности раскрывает большие возможности для развития логического мышления учащихся их геометрической интуиции.

Для успешного ведения предмета необходимо добиваться того, чтобы вернули геометрию как отдельный предмет в школьном курсе, проводить определённую работу с родителями учащихся о важности знаний геометрии не только для успешной сдачи ЕГЭ, но и для получения дальнейшего образования. Геометрия играет важную роль в современной науке, а также в образовании, воспитании и развитии подрастающего поколения. Знание материала по геометрии нужно выпускникам школ, которые поступают в ВУЗы, где значительная часть вузовских дисциплин предполагает достаточную подготовку по математике, в том числе по геометрии из школьного курса. Хорошие знания по геометрии требуются при изучении предметов в ВУЗах как, например, начертательная геометрия, теоретическая механика, электротехника и других дисциплин.

Чтобы заинтересовать учащихся изучением геометрии можно использовать разные приёмы, методы, формулировки и доказательства теорем, при введении новых понятий и определений. Для изучения теорем ученикам дают заранее ознакомиться с текстом учебника, выполнить несложные чертежи, повторить пройденный материал для изучения данной темы. Для выдвижения какой-то гипотезы открытия учащимися некоторого свойства учителю необходимо при задании вопроса стараться заронить сомнения справедливости этого свойства. Учителю совместно с учениками выяснять соотношения между условиями и заключением теоремы, делать опоры на термины и определения, которые изучены ранее, по возможности рассмотреть несколько способов доказательств или объяснения данного понятия. При введении понятия использовать краткую историческую справку, которую ученики могут приготовить заранее дома.

Проблема чертежа в геометрии, особенно в старших классах – это, как следствие, отсутствие черчения в школе, а ведь цели обучения черчению определялись необходимостью научить учащихся выражать осмысленно на плоскости графические линии, различные сочетания геометрических форм и сходных с ними по форме предметов и выраженное таким способом изображение уметь прочесть. Уделялось большое внимание технике грамотного чертежа. Целесообразно было бы, если отдельные условности изображений, принятые в черчении, по возможности находили рациональное применение на уроках геометрии, как, например: изображение пространственных фигур на плоскости, решение

стереометрических задач на вычисление, решение задач на построение сечений многогранников.

Для успешного обучения необходим дифференцируемый подход к обучению геометрии и контролю знаний. Учитель, хорошо знающий класс, индивидуальные особенности каждого ребёнка, может разбить класс на группы в соответствии с уровнем сформированности их знаний и умением решать задачи. Подбирать задачи группам по уровню их освоения материала по темам. Контроль знаний проводить, по возможности проверяя усвоение обязательного (базового) уровня знаний и продвинутого уровня.

Проблемой грамотного изучения геометрии в 7 классе является не совсем компетентное знакомство с фигурами по геометрии в начальной школе. Согласно учебникам 4 класса по математике автора А. Л. Чекина Москва Академкнига/Учебник 2013 цилиндр (прямой круговой) – это геометрическая фигура (тело) вращения, которое описывает прямоугольник в результате полного оборота вокруг одной из своих сторон. В данном определении допущена неточность в понятии фигура и тело. Таких неточностей в учебниках начальной школы встречается много. И понятия даны сложные для восприятия учащимися начальной школы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геометрия, 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2005.
2. Демман И. Я. За страницами учебника математики : пособие для учащихся 5-6 кл. сред. шк. / И. Я. Демман, Н. Я. Виленкин. – М.: Просвещение, 1989.
3. Нелин Е. П. Геометрия. 7-11 классы. Определения, свойства, методы решения задач – в таблицах / Е. П. Нелин. – М. : ИЛЕКСА, 2012. – (Комплексная подготовка к ЕГЭ и ГИА).
4. Семенов А. В. Единый государственный экзамен. Математика. Комплекс материалов для подготовки учащихся : учебное пособие / А. В. Семенов. – М.: Интеллект-Центр, 2017.
5. Чекин А. Л. Математика, 4 кл.: учебник / А. Л. Чекалин. – М.: Академкнига, 2013.
6. Дорофеев Г. В. О существовании конфигурации в геометрических задачах / Г. В. Дорофеев // Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. – 1987. – № 5.
7. Орлова Л. Э. Геометрические ситуации и связанные с ними задачи / Л. Э. Орлова, А. А. Столяр // Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. – 1987. – № 5.
8. Смирнова И. М. Какой быть геометрии в ГИА и ЕГЭ по математике / И. М. Смирнова, В. А. Смирнова // Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. – 2012 – № 3.
9. Черкасов Р. С. К вопросу о состоянии знаний, умений и навыков учащихся средней школы по геометрии / Р. С. Черкасов // Математика в школе : научно-теоретический и методический журнал. – 1993. – № 2.

ГЕОМЕТРИЯ КАК СЛАБОЕ ЗВЕНО В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

И.Ю. Бурова

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа
с углублённым изучением математики №17 г. Твери
E-mail: biyu2010@mail.ru*

О.А. Леонова

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа
с углублённым изучением математики №17 г. Твери
E-mail: Leonova-school17@list.ru*

Геометрия как наука и геометрия как учебная дисциплина представляют собой, пожалуй, самый удивительный феномен человеческой культуры. Возникшая на основе естественного созерцания пространственных форм и естественных потребностей человеческой практики, геометрия превратилась в огромное многоэтажное здание, каждый этаж которого был не только великолепным архитектурным произведением сам по себе, но и служил фундаментом других, не менее великолепных зданий.

Педагогическое значение геометрии как базового учебного предмета является вообще бесценным. Геометрия является элементом общей человеческой культуры, а целенаправленное её изучение формирует и развивает не только математические, но и общеинтеллектуальные способности.

Уникальность геометрии как учебного предмета заключается в том, что она позволяет наиболее ярко наблюдать, формировать и развивать мыслительные процессы различных видов и уровней. Геометрический материал предоставляет прекрасные возможности для цельного и гармоничного развития интуитивного, логического, пространственного, символического и конструктивного компонентов умственной деятельности [1, с.2]. Геометрия имеет широкие возможности для формирования эмоционально-мотивационной сферы обучения и для эстетического развития учащихся. Вряд ли сегодня можно серьёзно говорить о всестороннем развитии ребёнка без обучения его геометрии.

Однако, в сложившейся сейчас системе математического образования геометрическая составляющая существенно ослаблена, что вызывает беспокойство в учительском сообществе [2, с. 2], а саму геометрию можно рассматривать как слабое звено в преподавании математики. Ярким подтверждением такого положения являются статистические данные итогов государственной аттестации по математике в стране (данные Федерального

института педагогических измерений) и по МБОУ СОШ с углублённым изучением математики №17 г. Твери в 11-х классах в 2016 г, которые отражены в таблице 1.

Таблица 1

Номера задач по геометрии в 11-х классах									
Выполнение № 3 в %		Выполнение № 6 в %		Выполнение № 8 в %		Выполнение № 14 в %		Выполнение № 16 в %	
По стране	По МБОУ СОШ №17 г. Твери	По стране	По МБОУ СОШ №17 г. Твери	По стране	По МБОУ СОШ №17 г. Твери	По стране	По МБОУ СОШ №17 г. Твери	По стране	По МБОУ СОШ №17 г. Твери
90	98	79	73	50	60	5	13	1	14

Учителя, работающие в нашей школе не один десяток лет, с огромным удовольствием вспоминают время, когда в классах по 30-35 человек на устном экзамене по геометрии 20-25 человек имели оценку «5», т.е. демонстрировали и прекрасное знание теории, доказательств, и умение решать задачи. Если же сейчас провести диагностическую работу по геометрии в 9, 10 или 11 классах, то абсолютное большинство покажет знания теоремы Пифагора, подобия треугольников в простейших случаях и небольшого набора формул площадей фигур. Наверняка вскроется проблема правильного изображения пространственных фигур, проведения рассуждений на основе полученных знаний и вычислений.

О проблемах в преподавании математики говорили всегда, но такое сильное падение качества знаний по геометрии у школьников в последние годы заставило нас проанализировать некоторые нововведения и поразмышлять по этому поводу.

1. Слияние алгебры и геометрии

Алгебра и геометрия – это два разных предмета, важность которых трудно переоценить. По каждому предмету есть свой учебник и даже учебно-методический комплект, но почему то в журнале удивлённые дети видят предмет «математика». Конечно, можно всё «слить» и сделать «2 в 1», что вынужден делать каждый учитель математики, выполняя приказы вышестоящих. И вместо того, чтобы формировать научное мировоззрение учащихся относительно целей и задач разных разделов математики, учителя теряются перед вопросами учащихся: почему в расписании «математика», а предмет не «математика». Кому вдруг понадобилось такое объединение? Зачем? Видимо, это были не математики. Но тогда напрашивается вопрос: «Почему за математиков решают не математики?» Хотя бы провели дискуссию, прежде чем делать такие нововведения. Уровень задач по геометрии на ЕГЭ повышается, а самого предмета нет. Где логика?

Слияние алгебры и геометрии объективно потянуло за собой снижение мотивации у многих детей к изучению геометрии. Все современные дети большие рационалисты. Не нужно иметь семь пядей во лбу, чтобы понять, что положительную оценку по математике можно иметь практически не

занимаясь геометрией, справляясь с программой по алгебре. Идёт выхолащивание геометрии из математического образования. В сложившихся условиях многие учителя, составляя работы контролирующего характера, включают в них одну единственную геометрическую задачу, которая почти не влияет на оценку. Нет спроса – нет ответственности.

Теперь хочется сказать несколько слов об изучении предмета «математика» блоками «Алгебра» и «Геометрия». Система совершенно не учитывает свойство человеческой памяти – «использую и тогда помню». Обилие предметов школьной программы и информационное перенасыщение детей приводит к тому, что, заканчивая блок по геометрии, учащийся с трудом вспоминает содержание блока по алгебре 3^x-4^x - недельной давности. Конечно же, это неразумно и неудобно. Считаем, что изучать и оценивать алгебру и геометрию надо отдельно. Два предмета должны быть и в итоговых документах.

2. Методика преподавания

Процесс изучения геометрии включает самые разнообразные виды деятельности. И в первую очередь – решение задач. Только через этот процесс учитель, дающий занятия, может удерживать интерес к предмету в классе с различным уровнем учащихся. В геометрии, в отличие от алгебры, алгоритмов очень мало. Почти каждая задача по геометрии является нестандартной. Поэтому большое значение имеют доказательства теорем и решение опорных задач. Большой ошибкой является выполнение только тривиальных заданий, создающих иллюзии успеха учебного процесса. Необходимо дать возможность учителю самостоятельно выбирать программу, скорость изложения и сложность материала, в зависимости от того, с каким контингентом учащихся он работает.

Сейчас стандартизируются типы задач по каждой позиции ЕГЭ, пишутся специальные пособия по натаскиванию на эти самые стандартные типы. «Это как если бы сначала было решено и записано в программе, сколько школьники должны пробежать на уроке физкультуры, а потом стало ясно, что единственный способ это сделать, не растеряв школьников по дороге, – это посадить их в автобус и проехать указанное расстояние» – пишет Александр Шень, к.ф.-м.наук, старший научный сотрудник Института проблем передачи информации РАН (Москва).

3. Несоответствие тем по предметам алгебра и геометрия приводят к тому, что учащиеся могут решать по геометрии простейшие задачи или вообще не могут их решать

Вот некоторые примеры:

Запоздалое изучение темы «Квадратные уравнения» не позволяет выполнить в полном объёме даже все задания из учебника по геометрии 8 класса авторов Л.С.Атанасяна и др. по темам «Теорема Пифагора», «Подобие треугольников», не говоря уже о решении сложных задач.

После ряда сокращений программы школьного курса грянул очень тяжёлый выстрел: перенос темы «Тригонометрические преобразования» из IX класса в старшие. Этим нововведением обрекли детей на решение сложных геометрических задач, опираясь на один параграф учебника геометрии 8 класса, где всё представлено бездоказательно. Хочется напомнить новым реформаторам, что педагогический эксперимент проводится над детьми и не имеет права на ошибку.

4. Заключение

Что же делать? Для начала, на наш взгляд, пусть это будет что-то совсем простое:

- 1) Не уменьшать количество часов на математику;
- 2) Восстановить курс геометрии и автономную аттестацию по геометрии и алгебре;
- 3) минимизировать вмешательство органов управления образования в преподавание, требования отчётности;
- 4) не торопить учителей и не привязывать их жёстко к программе.

Трудно учиться на своих ошибках, но наша методика преподавания геометрии уже допустила столько ошибок, что пора бы уже сделать и верные выводы. Необходимо вернуть геометрии её место в образовании и воспитании, которое ей принадлежало на протяжении всей истории человечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клековский Г. Преемственность и перспективы обучения геометрии / Г. Клековский // Математика. – 1998. – № 40. – С. 2.

2. Глейзер Г. И. О проекте концепции математического образования в 12-летней школе / Г. И. Глейзер // Математика. – 2000. – №19. – С. 2.

СИСТЕМА РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ

Г.В. Волкова

Филиал МОУ Нерльская СОШ, с.Нерль, Калязинский район

E-mail: 19galchonok69@rambler.ru

Статья состоит из двух логических частей: размышления на тему и как процесс подготовки к аттестации сделать менее утомительным.

Основное назначение современной системы итоговой аттестации – открытая, объективная, независимая процедура оценивания учебных достижений учащихся.

Структура и содержание экзаменационной работы отвечают цели построения системы дифференцированного, деятельностного подхода к обучению в современной школе, которая включает две задачи. Одна из них – это формирование у всех учащихся базовой математической подготовки, составляющей функциональную основу общего образования. Другая – создание для части школьников условий, способствующих получению повышенного уровня подготовки, достаточной для активного использования математики в дальнейшем обучении. Содержание работы находится в рамках содержания основного и общего образования по математике, предусмотренного федеральным компонентом Государственного стандарта общего образования. При этом современный школьный курс математики должен быть ориентирован не только на изучение основ науки математики, как таковой, но и на образование школьника посредством математики. В связи с этим приоритетным направлением образования является развитие личности учащегося, создание фундамента его математической культуры, формирование и развитие у школьников тех качеств мышления, которые необходимы для адаптации к полноценной жизни и успешной деятельности в современном обществе. Поэтому нельзя подготовку к итоговой аттестации сводить к элементарному натаскиванию по выполнению тестов по математике. Подготовка к ГИА должна быть одной из составляющих комплексного развития личности обучающегося. В то же время необходимо понимать, что формирование и развитие качеств интеллекта учащегося основывается на приобретении им конкретных знаний и умений в области математики, на познании окружающего мира методами и средствами математики. Ещё в позапрошлом столетии М.В.Ломоносов верно заметил: «Математику уж затем учить следует, что она ум в порядок приводит».

По мере совершенствования первая часть экзаменационной работы претерпела заметные изменения: от заданий в форме открытого теста к заданиям в форме закрытого теста. Открытыми остались лишь задания по проверке знаний и умений, которые сложно проверить другим способом

(обыкновенные дроби, функциональная зависимость, работа с диаграммами, системы неравенств, квадратное неравенство, квадратные корни и т.п.). При современном подходе к формированию теста по математике (замена заданий с возможностью «слепого» выбора ответа на задания с вписыванием ответа) и эти задания могут быть исключены из содержания работы. И тем бессмысленнее и безответственнее по отношению к обучающимся становится работа по «натаскиванию на тесты».

Математика – наука сложная, даётся легко далеко не всем желающим. А если у ученика нет соответствующей мотивации, то неуверенность в своих силах при подготовке к аттестации может даже стать причиной психологической травмы. От обязательной сдачи экзамена по математике нас никто пока не освобождал и поэтому задача учителя сделать этот процесс наиболее комфортным для каждого ученика.

Итоговая аттестация по математике, по моему мнению, усложнена соединением алгебры и геометрии в едином экзамене. Несомненно, обе математические дисциплины тесно связаны, но, с точки зрения изучаемых объектов, выстраиваемых математических моделей и исторически сложившегося разделения научных дисциплин, алгебра и геометрия – это разные математические науки. Здесь, я думаю, геометрию уместно сравнить с физикой (по использованию алгебраического аппарата). Но ведь мы не покушаемся на индивидуальность физики, так чем же геометрия хуже? В Тверской области согласно ФГОСам в 7 классе вместо математики вновь появятся две учебные дисциплины, но на сложившийся подход к экзамену по математике это не повлияет (в ряде регионов России объединения дисциплин не происходило, но экзамен был по математике). Я думаю, что именно сейчас, когда идёт увеличение количества сдаваемых экзаменов, вопрос о разделении алгебры и геометрии при сдаче экзаменов уместен: увеличится возможность выбора предметов, снизится нагрузка на детей при подготовке к экзамену по математике.

Разделяя оценивание по трём блокам, мы противоречим сами себе: требуя от учеников обязательной демонстрации знаний в трёх областях, в итоге выставляем одну отметку по математике.

Содержание первой части работы, состоящее из трёх разделов, более полно охватывает курс алгебры; 5 заданий по геометрии, на мой взгляд, не дают возможности объективно оценить геометрические знания, умения и навыки. Раздельное оценивание результатов работы по трём разделам (мнение автора) не дало плюсов ни «сильным», ни «слабым». Более подготовленные ученики потеряли возможность продемонстрировать свои знания по геометрии, менее подготовленные «страдают» из-за недобора баллов по разделу. Это, конечно, не отменяет необходимости качественного изучения геометрии, но зачем же гуманитариям «зря портить жизнь»?

Позволю себе повториться: «экзамен по математике никто не отменял», и, уверена, не отменят никогда. И мы, учителя, «в ответе за тех, кого

приручили». Наши подопечные верят в нас, в то, что мы сделаем всё, чтобы они успешно выдержали свои первые экзамены. Задача учителя - оптимизировать процесс подготовки к аттестации. Введение государственной итоговой аттестации по математике в новой форме (ОГЭ) в 9 классе вызывает необходимость изменения в методах и формах работы учителя.

Изменились требования к знаниям, умениям и навыкам учащихся в материалах экзамена по математике. Само содержание образования существенно не изменилось, но в рамках реализации ФГОС второго поколения существенно сместился акцент к требованиям УУД. Изменилась формулировка вопросов: вопросы стали нестандартными, задаются в косвенной форме, ответ на вопрос требует детального анализа задачи. И это всё в первой части экзамена, которая предусматривает обязательный уровень знаний. Задания содержат много математических тонкостей, на отработку которых в общеобразовательной программе не отводится достаточное количество часов. Поэтому подготовке к итоговой аттестации следует уделять должное внимание.

Подготовку к экзамену начинаю с изучения изменений в итоговой аттестации и коррекции сложившейся системы подготовки с учётом изменений, особенностей класса, индивидуальных особенностей учеников.

Готовность обучающегося к экзамену состоит из нескольких составляющих: информационная готовность, готовность по предмету, психологическая готовность. Не следует забывать и о родителях.

Содержание информационной работы с учащимися:

✓ организация информационной работы в форме инструктажа учащихся: правила поведения на экзамене; правила заполнения бланков.

✓ информационный стенд для учащихся: нормативные документы, ресурсы Интернет по вопросам ГИА; демонстрационный вариант экзаменационной работы, кодификаторы элементов её содержания и спецификацию, бланки с правилами их заполнения и описание системы оценивания результатов выполнения работы; памятка по выполнению теста;

✓ проведение занятий по тренировке заполнения бланков;

✓ пробные ОГЭ.

Содержание информационной работы с родителями:

✓ информирование родителей о процедуре ГИА, особенностях подготовки к тестовой форме сдачи экзамена;

✓ информирование о ресурсах Интернет;

✓ информирование о результатах пробных ОГЭ;

✓ информирование о пункте проведения экзамена;

✓ информирование о системе оценивания результатов выполнения работы;

✓ индивидуальное консультирование родителей.

Формирование **предметной** готовности к сдаче экзамена начинается с 5 класса:

○ «В математике царских путей нет». Математика - высокая винтовая лестница. Чтобы взобраться по ней к вершинам знаний, надо пройти каждую ступеньку, от первой до последней. Задача учителя - формирование прочных математических знаний, умений и навыков, формирование умения применять их в изменённой ситуации.

○ Формирование умения и потребности считать устно. Вычислять письменно только тогда, когда устно вычислить трудно. Формировать умение обоснованного применения калькулятора.

○ Обязательное знание правил, формул, определений, теорем. Регулярное их повторение. Выполнение практических заданий с опорой на теорию. Заучивание наизусть только через осмысление теории, но всё равно заучивание.

○ Формирование у учащихся навыков самостоятельной работы.

○ Формирование у учащихся навыков и потребности самоконтроля.

○ Формирование у учащихся навыков и потребности прикидки, анализа ответа на предмет соответствия действительности.

○ Выявление и ликвидация пробелов по основным темам курса математики.

○ Применение тестовых заданий.

○ Применение заданий, аналогичных экзаменационным.

○ Применение заданий из банка данных.

○ Проведение контрольных работ в форме ОГЭ.

○ Ежегодное выделение достаточного количество часов на итоговое повторение, в 9 классе начинаю повторять с начала 4 четверти.

○ В конце 8 класса (или в начале 9 класса) провожу контрольную работу по материалам первой части экзаменационной работы за прошлый год (вторую часть даю по желанию на дом). Ребята видят:

- неизученных тем немного, основной материал уже изучен и можно активно приниматься за повторение;

- объём работы большой и охватывает весь курс математики, раскачиваться некогда;

- «сверхъестественных» заданий нет, к экзамену подготовиться реально;

- объективная самооценка на текущий момент;

- необходимость дополнительных занятий (консультаций) по подготовке к экзамену.

При проведении данной работы обращаю внимание, особенно наиболее подготовленных учеников, что база данных обширна и на экзамене могут быть более сложные задания. Для них специально составляю работу из таких заданий базы данных.

Наиболее эффективно выстраивать подготовку по тематическому принципу. Тематическое повторение начинается с сентября на дополнительных занятиях. Не следует стараться решить как можно больше вариантов заданий предыдущих лет. Такой путь, как правило, неперспективен. Во-первых, варианты не повторяются. Во-вторых, в этом случае у ученика не формируется устойчивый общий способ деятельности с заданиями соответствующих видов, т.е. через несколько недель он не может вспомнить, как он решал это задание, причём он пытается именно вспомнить решение, а не применить общий подход к заданиям такого типа. Запомнить все решения всех заданий невозможно, поэтому разумнее учить школьников общим универсальным приёмам и подходам к решению задач соответствующих типов.

Повторение каждой темы выстраивается по следующему алгоритму:

- 1) повторение теоретического материала по теме (изготовление «шпаргалок» по каждой теме),
- 2) разбор основных типов задач,
- 3) самостоятельное решение задач по теме,
- 4) тест по основным типам задач (задачи из базы данных),
- 5) коррекция знаний и умений,
- 6) повторный тест по основным типам задач,
- 7) расширение круга (усложнение) задач,
- 8) тест по расширенному кругу задач (задачи из базы данных),
- 9) коррекция знаний и умений,
- 10) повторный тест по расширенному кругу задач.

Данный алгоритм корректируется с учётом успешности прохождения обучающимся его этапов. Коррекция знаний и умений может носить как индивидуальный, так и групповой характер. Порядок повторения тем вывешивается на стенде. Особенностью малокомплектного класса является то, что каждый ученик движется в индивидуальном темпе, не дожидаясь остальных. Самостоятельное решение задач осуществляется по «сборнику» текстов, подобранных учителем (подбираю по 2-3 аналогичных задания, использую сборник Л.В.Кузнецовой и др.). Для самопроверки составляю «ответы к задачам для самостоятельного решения». Опыт показывает, что ученики сначала прорешивают все задачи с подробной записью решения, затем исчезает подробная запись, и, наконец, задачи прорешиваются выборочно (только те, что вызывают затруднения). Учитель держит ситуацию на постоянном контроле. Такие дополнительные занятия больше напоминают индивидуальные консультации (при этом присутствует весь класс). В одно и то же время одни ученики пишут тест, другие решают задачи, третьи получают консультацию учителя. В условиях малокомплектного (до 10 человек) и приученного к дисциплине класса применяю «свободное» передвижение по классу: каждый ученик может встать, подойти за консультацией (или даже просто сверить ответ и т.п.) к

учителю, к товарищу, выйти к доске («А мне легче решать у доски»). Небольшой хаос от такой свободы только одно, от силы два занятия, в дальнейшем – рабочая непринуждённая обстановка. Ребята с большим желанием посещают такие занятия. Даже если данное занятие обязательно только для наиболее или менее подготовленных учеников (организую и такие), приходят, как правило, все. К ноябрю разрыв в повторении материала становится значительным, у «сильных» высвобождается время для решения задач второй части.

В составлении тематических тестов очень помогает сайт «Решу ОГЭ».

В практике были ситуации, когда смена учителя по математике происходила в 9 классе. Благодаря такому опыту сформировался принцип «не навреди». К 9 классу у каждого ученика уже сложился свой индивидуальный стиль и способ мышления, поэтому сначала прислушиваюсь к ученику, а дальше – индивидуально: если это устойчивый и правильный, но далеко не рациональный, а иногда даже не совсем математический ход рассуждений и способ деятельности «слабого» ученика, то соглашаюсь с ним (переучивать уже поздно); если ученик «сильный» и готов к предметному диалогу по теме, предлагаю найти более рациональный способ.

В январе – феврале, когда отработаны все темы курса в отдельности, и у обучающихся уже накоплен опыт способов и приемов решения основных типов задач, переходим к комплексному решению заданий экзаменационной работы. Использую тесты экзаменов прошлых лет, тесты с сайта «www.alexlarin.ru», «Решу ОГЭ», СТАТГРАДа, сборники для подготовки к экзаменам, рекомендованные ФИПИ и др.

Большую часть тестов провожу с использованием бланков для тестирования (без заполнения данных на ученика) и применением разрешённой справочной информации, чтобы на экзамене при необходимости сумели ей воспользоваться. При проверке тестов заполняется таблица с результатами выполнения работы по каждому заданию. На следующем занятии фронтально разбираются сначала массовые ошибки, а затем единичные по индивидуальным вопросам учащихся. Тренировочные тесты провожу в режиме «теста скорости», т.е. с жестким ограничением времени. Часы в классе фиксируют время, чтобы ученик понял, что он успевает или не успевает выполнить за данный промежуток времени.

Пробный окружной экзамен с полным заполнением бланков и регламентом отведённого на экзамен времени проводим два раза, в декабре и в марте в базовой школе; третий пробный – в апреле на уровне района, в той аудитории, где будет непосредственно проводиться экзамен. Данная процедура снимает напряжение детей от неопределённости, от нового места.

В кабинете математики собраны образцы демоверсий, экзаменационных работ, диагностических работ, тематических тестов, которыми ученики могут воспользоваться самостоятельно.

Еще один крупный блок при подготовке к экзаменам – это **психологическая** подготовка. Она заключается в следующем:

❖ Снятие состояния неопределённости через пробные экзамены, через обучение оформлению бланков.

❖ Снятие состояния напряжённости и неуверенности, обучение навыкам самоконтроля и саморегуляции.

❖ Подросток уже готов к тем видам учебной деятельности, которые делают его более взрослым в его собственных глазах. Такая готовность может быть одним из мотивов учения. Для подростка становятся привлекательными самостоятельные формы деятельности, когда учитель лишь помогает и консультирует.

❖ Разъяснительная работа с родителями. Вера в успех, уверенность в своем ребенке, его возможностях, стимулирующая помощь в виде похвалы и одобрения, в виде организации правильного и витаминосодержательного питания очень важны.

Чтобы родители реально оценили нагрузку ребёнка во время подготовки и аттестации, проводим «пробный экзамен» по математике для родителей (заполнение бланков, упрощённый вариант первой части экзаменационной работы). На большинство родителей это действует безоговорочно.

❖ Обучение «технике сдачи теста»:

1. Не пытайся списать у соседа – у него другой вариант.
2. Пробеги глазами весь тест, чтобы увидеть, какого типа задания в нем содержатся, это поможет настроиться на работу.
3. Внимательно прочитай вопрос до конца и пойми его смысл (характерная ошибка во время тестирования: не дочитав до конца, по первым словам уже предполагают ответ и торопятся его вписать).
4. Прежде чем вписать ответ, перечитай вопрос задачи и дай ответ на вопрос.
5. В начале решения выровняй единицы измерения. Прежде чем писать ответ, уточни, в каких единицах измерения он должен быть.
6. Обрати внимание на словесную запись разряда числа (тыс., млн.). Уточни, как разряд должен быть записан в ответе, словами или нулями.
7. Сделай проверку (если возможно).
8. Сделай прикидку границ результата (если возможно).
9. Обрати внимание на слова «верные» или «неверные»; «правильно» или «неправильно»; «в порядке возрастания» или «в порядке убывания»; «можно» или «нельзя» преобразовать.
10. Проанализируй ответ на предмет соответствия действительности.
11. Исключи из ответов явно неверный(ые) ответ(ы).

12. Определись, какой объём заданий ты будешь выполнять (одну часть или обе). Рассчитай своё время на каждое задание. Старайся его придерживать.

13. Если не знаешь ответа на вопрос или не уверен, пропусти его и отметь, чтобы потом к нему вернуться. Если не смог в течение отведенного времени ответить на вопрос, есть смысл положиться на свою интуицию и указать наиболее вероятный вариант.

14. Для хорошего результата совсем не обязательно отвечать на все вопросы; гораздо эффективнее спокойно дать ответы на те вопросы, ответы на которые знаешь наверняка, чем переживать из-за нерешенных заданий.

15. Не сумел справиться со всей первой частью, а задание из второй кажется проще? Смелей. Такое бывает.

И напоследок хотелось бы отметить: заслуга учеников и учителя не в «пятёрках», а в продвижении вперёд как по предмету, так и в становлении и совершенствовании личности. Сдают экзамен наши обучающиеся, и мы, учителя, сдаём вместе с ними. И каждый раз, экзамен – это проверка учителя на профессиональную пригодность. Успехов всем нам в эту нелёгкую пору.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Всероссийский интернет-педсовет [Электронный ресурс].– URL: <http://pedsovet.org/>.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://school-collection.edu.ru>

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] .– URL: <http://window.edu.ru/>.

4. Каталог статей российской образовательной прессы [Электронный ресурс] .– URL: <http://periodika.websib.ru/>.

5. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ) [Электронный ресурс]. – URL: www.fipi.ru.

6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс].– URL: <http://fcior.edu.ru>.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В Г. ВЫШНИЙ ВОЛОЧЁК

И.С. Волкотрубенко

МБОУ «Гимназия №2», Вышний Волочёк

E-mail: inna-vol@mail.ru

В статье рассказывается об опыте и перспективах повышения качества математического образования в гор. Вышний Волочёк и работе городского методического объединения в данном направлении.

Математическое образование в системе общего образования несомненно занимает одно из ведущих мест, что определяется её безусловной практической значимостью.

24 декабря 2013 года принята Концепция развития математического образования, в которой отмечено: «Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин». Уверена, что каждый согласится, что ученики успешные в математике, как правило, успешны и в других школьных дисциплинах (причем, не только в естественнонаучных, но и гуманитарных).

В Концепции выделены основные три группы проблем математического образования в стране:

- ✓ проблемы мотивационного характера школьников;
- ✓ проблемы содержания математического образования;
- ✓ кадровые проблемы.

С данными проблемами мы сталкиваемся и в нашем муниципалитете. Особенно остро стоит кадровая проблема. Сейчас в образовательных организациях города работает 31 учитель математики, средний возраст которых – 49 лет и многие имеют учебную нагрузку более 30 часов в неделю.

И если не предпринимать определённые шаги по решению данных проблем, то ситуация будет только усугубляться.

Все мы хотим, чтобы качество математического образования в наших школах было высоким. Возникают вопросы: Как это сделать? Где найти ресурсы, в том числе, и ресурсы времени? Что изменить в существующей системе преподавания математики в наших школах? Как повысить качество подготовки обучающихся 9,11 классов к государственной итоговой аттестации по математике?

В 2015-16 и в 2016-17 учебных годах одним из основных направлений деятельности муниципального образования «Город Вышний Волочек» было повышение качества обучения математике в городе и улучшение средних

показателей по итогам государственной итоговой аттестации в 2016-17 годах.

По решению совета отдела образования для повышения качества математического образования в каждой школе были разработаны дорожные карты, включающие: планирование аналитической деятельности для выявления проблем и планирования дальнейшей деятельности по повышению качества математического образования, повышение профессионального уровня учителей математики, повышение качества преподавания математики, в том числе по введению ФГОС основного общего образования, создание системы деятельности по мотивации всех участников образовательного процесса для достижения нового качества образования.

В 2015-16 и 2016-17 учебном году в муниципалитете организована апробация сетевого взаимодействия общеобразовательных организаций Гимназии №2 и школы №3, Гимназии №2 и детского сада №1. В рамках сетевого взаимодействия в школе №3 прошёл ежегодный семинар «Методика подготовки обучающихся к ОГЭ и ЕГЭ по математике». Открытый урок в 9 классе дала учитель математики МБОУ «Гимназия №2» Волкотрубенко Инна Станиславовна по повторению материала геометрии «Всё вокруг геометрия». Учащиеся 5-6 классов СОШ №3 посетили внеклассное мероприятие «Флексагоны» в МБОУ «Гимназия №2», после которого у каждого остался в подарок изготовленный ими флексагон. Кроме того, учащиеся СОШ №3 приняли активное участие в решении задач о городе Вышний Волочёк, которые составили ученики 6 класса МБОУ «Гимназия №2». Опыт сетевого взаимодействия показал несомненные плюсы этой деятельности.

Организованы и проведены муниципальные мониторинги в 9-х классах, пробные ОГЭ и ЕГЭ (база). Прошли традиционные областные пробные ОГЭ и ЕГЭ (профиль) по математике.

Работа Городского методического объединения учителей математики также направлена на совершенствование уровня педагогического мастерства преподавателей, их эрудиции, компетентности в области учебного предмета и методики его преподавания. В этом учебном году ГМО учителей математики продолжает работать над темой: «От профессиональной компетентности педагогов к образовательным результатам обучающихся в условиях введения федеральных государственных образовательных стандартов».

Учителя математики города не первый год изучают вопросы, связанные с ФГОС и делятся опытом в этом направлении. В этом ключе были проведены семинары: «Формирование универсальных учебных действий на уроках математики», «Формирование мета предметных результатов обучения на уроках математики», «Современные образовательные технологии как составная часть системных обновлений в образовании».

Одним из приоритетных направлений в образовательной политике нашего ГМО является работа с одаренными детьми. Ежегодно в городе на высоком организационном уровне проходят школьный и муниципальный этапы всероссийской олимпиады школьников по математике, где возросла доля участников олимпиады по сравнению с предыдущим учебным годом. В апреле проходит ежегодная муниципальная научно-практическая конференция проектных и исследовательских работ по математике «Шаг в будущее», интерес педагогов, обучающихся и родителей к данному мероприятию растет с каждым годом.

Как же все вышеперечисленные мероприятия повлияли на результаты государственной итоговой аттестации? Обратимся к статистике.

В 2016 учебном году работу ОГЭ по математике писали допущенные к нему 427 чел. Средний городской оценочный балл -3,92, что на 0,48 больше, чем в прошлом учебном году. Средний оценочный балл ЕГЭ по математике (базовый уровень) - 4,2, что на 0,28 выше балла 2015 года по городу и на 0,06 выше среднего балла по России 2016 года (4,14). Участники базового ЕГЭ по математике продемонстрировали снижение количества арифметических ошибок, а также ошибок, связанных с непониманием условий задачи. Существенно лучше они справились с решением уравнений, практико-ориентированными и геометрическими заданиями.

Однако, средний тестовый балл ЕГЭ по математике (профильный уровень) 43,2, что на 0,8 ниже тестового балла 2015 года по городу и ниже тестового балла по России 2016 года на 3,1. С каждым годом задания ЕГЭ профильного уровня становятся всё сложнее. Этот экзамен сдают те, кто собирается поступать в вуз на факультет, обучение на котором предполагает изучение математики, а сам результат ЕГЭ по этому предмету учитывается при поступлении. Согласитесь, если у будущего студента не сформированы достаточные для продолжения обучения математике компетенции, то ему попросту невозможно будет сдать экзамен по математике на первой же сессии. Таким образом, можно констатировать факт: немногие ученики могут решать задачи повышенного уровня сложности ЕГЭ. И тут справедлива пословица: «Кто хочет – ищет возможности, кто не хочет – ищет причины!»

Учителя нашего ГМО находятся в постоянном поиске форм, методов и технологий ведения занятий, которые в конечном итоге позволяют решать педагогические задачи – повышение качества математического образования.

В этом учебном году на ГМО мы проводим серию семинаров по проблемным методическим вопросам, объединённых темой: «Урок как базовая основа качества математического образования». Продолжаем работу по овладению учителями новыми педагогическими технологиями в условиях обновления математического образования. Расширяем

сотрудничество между общеобразовательными организациями города в области создания совместных проектов.

В 2016-2017 учебном году была разработана и с октября запущена программа дополнительного образования, предполагающая серию тематических погружений (образовательных сессий) по решению задач с развёрнутым ответом по математике для учащихся 11-х классов, интересующихся математикой и планирующих сдавать ЕГЭ по математике на профильном уровне. В этом проекте задействованы учителя математики из 7-ми школ города (по количеству заданий 2 части ЕГЭ профильный уровень). Каждая школа в течение определённого месяца (с октября по апрель) проводит 3 учебных и 1 контрольное занятие по выбранной теме. Каждое занятие посещают заинтересованные обучающиеся школ города. Тем самым, мы стараемся расширить круг детей, кто может бесплатно поучиться решать задачи повышенной сложности, повысить образовательный уровень учителей математики города и, будем надеяться, улучшить результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень) и повысить качество математического образования в муниципалитете.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» НА МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

Е.Г. Воронцова

Тверской государственный университет, Тверь

E-mail: elenavor@inbox.ru

Основная цель курса «Концепции современного естествознания» – дать студентам представление о современной научной картине мира. В зависимости от направления обучения преподавание данного курса имеет ряд особенностей.

Для студентов гуманитарных направлений знакомство с основными достижениями современного естествознания является способом преодоления односторонне гуманитарного профиля образования и способствует формированию целостной научной картины мира, объединяющей представления гуманитарного и естественнонаучного знаний. При изучении данного курса студентами, получающими математическое образование, подход к преподаванию при рассмотрении отдельных разделов может быть несколько изменен. В частности, речь идет о разделе, посвященном современной физической картине мира, в формировании которой играет важнейшую роль теория относительности.

Изучение данного раздела предполагает достаточно подробное знакомство с математическим аппаратом теории относительности. Далее рассмотрим более подробно некоторые понятия специальной и общей теории относительности применительно к требованиям математического образования.

Специальная теория относительности. Математическая модель специальной теории относительности (СТО) была предложена в 1907-м году Г. Минковским. В качестве геометрической интерпретации пространства-времени в данной теории рассматривается пространство Минковского $\mathbb{R}_{1,3}^4$, которое является четырехмерным псевдоевклидовым пространством. Важно отметить, что пространство Минковского представляет собой естественное обобщение евклидова пространства \mathbb{E}^3 и включает в себя \mathbb{E}^3 в качестве подпространства. При этом следует напомнить студентам, что псевдоевклидово пространство обладает теми же линейными свойствами, что и евклидово, а отличие связано со свойствами операции скалярного умножения векторов. Квадрат длины вектора $\xi = (\xi^0, \xi^1, \xi^2, \xi^3,)$ в пространстве $\mathbb{R}_{1,3}^4$ определен формулой [1, 3]

$$\langle \xi, \xi \rangle = (\xi^0)^2 - (\xi^1)^2 - (\xi^2)^2 - (\xi^3)^2,$$

которая означает, что данная величина может принимать не только положительные значения, но и отрицательные, а также быть равной нулю.

При изучении данного раздела студент должен владеть некоторыми связанными определениями. Прежде всего, это понятие тензора, с помощью которого вводится метрика (метрический тензор) пространства Минковского [1-3]

$$ds^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2.$$

Это естественным образом подразумевает владение такими понятиями как тензорное поле, гладкое многообразие.

Важной частью математического аппарата специальной теории относительности являются преобразования Лоренца – преобразования перехода в пространстве Минковского от одной инерциальной системы отсчета к другой [1-3]

$$t = \left(t' + \frac{v}{c^2} x' \right) \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad x = (x' + vt') \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

При их рассмотрении возникает необходимость обратиться к понятию группы, поскольку группой движений пространства Минковского является группа Пуанкаре, а группа преобразований Лоренца - ее подгруппой. Имеет смысл изучить процесс вывода данных преобразований, обратившись к специальной литературе [1, 2].

Для сравнения специальной теории относительности с классической механикой рассматриваются так называемые эффекты СТО (следствия из преобразований Лоренца): сокращение линейных размеров в направлении вектора скорости (лоренцево сокращение), отставание часов в движущейся системе отсчета [1, 2].

Общая теория относительности. При изучении раздела, посвященного общей теории относительности (ОТО), так же, как и в случае СТО, достаточно подробно рассматривается математический аппарат теории. Здесь снова возникают понятия гладкого многообразия, тензора, тензорного поля, но кроме этого студенты также должны иметь представление об операции ковариантного дифференцирования и знать такие понятия как метрическая связность, геодезическая линия, а также некоторые другие понятия.

С точки зрения ОТО математической моделью пространства-времени является псевдориманово многообразие, метрика которого имеет сигнатуру (1,3) и удовлетворяет уравнениям Эйнштейна [1-3]:

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R = \frac{8\pi k}{c^4} T_{ik}.$$

Поскольку общая теория относительности на данный момент рассматривается как наиболее успешная теория гравитации, подтвержденная в том числе и наблюдениями, имеет смысл рассмотреть более подробно некоторые из предсказаний ОТО.

Одним из предсказаний ОТО является существование таких объектов, как черные дыры. Возможность существования подобных объектов следует

из некоторых точных решений уравнений Эйнштейна. Простейшей моделью черной дыры является решение Шварцшильда [2, 3]

$$ds^2 = \left(1 - \frac{r_g}{r}\right) c^2 dt^2 - r^2 (\sin^2 \theta d\varphi^2 + d\theta^2) - \frac{dr^2}{1 - \frac{r_g}{r}}$$

Непосредственное получение данного решения может быть темой одного-двух практических занятий: рассматривается метрика сферически-симметричного пространства-времени, вычисляются символы Кристоффеля, ненулевые компоненты тензора Риччи и затем рассматривается решение уравнений Эйнштейна. Важно отметить, что метрика Шварцшильда стремится при $r \rightarrow \infty$ к метрике Минковского в сферических координатах (вдали от массивного тела пространство-время оказывается приблизительно псевдоевклидовым). Также при обсуждении особенностей метрики $r = r_g$ и $r = 0$ можно рассмотреть возможность перехода к другим координатам – координатам Крускала, в которых не возникает сингулярности при $r = r_g$ и $r = 0$ останется единственной особенностью (истинной сингулярностью).

В качестве другого примера решений уравнений Эйнштейна, можно рассмотреть космологические модели Фридмана – модели, основанные на предположении об однородном и изотропном распределении вещества в пространстве [2,3]. Для наиболее простого случая плоской модели можно получить решение аналитически, введя метрику следующим образом [3]:

$$ds^2 = d\tau^2 - a^2(\tau)(du^2 + dv^2 + dw^2).$$

Рассмотренные примеры показывают, что специфика математического образования дает возможность более глубокого изучения некоторых разделов курса «Концепции современного естествознания» за счет владения необходимым математическим аппаратом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубровин Б. А. Современная геометрия: методы и приложения / Б. А. Дубровин, С. П. Новиков, А. Т. Фоменко. – Москва : Наука, 1986. – 760 с.
2. Ландау Л. Д. Теория поля : учебное пособие для вузов / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – Москва : Физматлит, 2001. – 536 с.
3. Шаров Г. С. Геометрия на псевдоримановых поверхностях и многообразиях. Релятивистские струны. Гравитация : учебное пособие / Г. С. Шаров. – Тверь, 1995. – 83 с.

**ТВЕРСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«АССОЦИАЦИЯ УЧИТЕЛЕЙ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
МАТЕМАТИКИ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ»**

А.А. Голубев

Тверской государственной университет, Тверь

E-mail: GolubevAA@mail.ru

Согласно восьмой статье Федерального закона от 19.05.1995 N 82-ФЗ (ред. от 02.06.2016) «Об общественных объединениях» *«общественной организацией является основанное на членстве общественное объединение, созданное на основе совместной деятельности для защиты общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан»*¹. Таким образом, общественная организация – некоммерческое общественное объединение граждан, созданное для достижения единых целей и защиты общих прав членов организации.

20 августа 2015 года на базе МБОУ СОШ № 17 г. Твери состоялась Конференция учителей и преподавателей математики Тверской области. Участники конференции единогласно проголосовали за создание Тверской региональной общественной организации «Ассоциация учителей и преподавателей математики Тверской области». Автор работы был избран председателем Ассоциации.

Цель публикации – рассказать о роли Ассоциации в решении актуальных задач, стоящих перед педагогическим сообществом Твери и Тверской области.

Основные цели, задачи и направления деятельности Ассоциации²

1. Объединение учителей и преподавателей математики Тверского региона с целью создания условий для профессионального общения и обмена опытом. Проведение конференций, семинаров, круглых столов, организация иных форм обсуждения актуальных вопросов математики, касающихся образования и науки.

2. Поднятие престижа математического образования в нашем регионе: популяризация математики, повышение математической культуры выпускников школ и ВУЗов, повышение государственного статуса учителя математики, укрепление системы высшего педагогического образования, повышение квалификации и переподготовки педагогических кадров.

3. Активное участие в обсуждении основных задач математического образования. Организация общественной экспертизы теоретических и практических вопросов современного образования. Развитие активности и

¹ Консультант плюс. Федеральный закон от 19.05.1995 N 82-ФЗ (ред. от 02.06.2016) "Об общественных объединениях" //

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6693/5352e5942c4b21973806900bb2781847aa5da8a6/

² Тверская региональная общественная организация «Ассоциация учителей и преподавателей математики Тверской области» // <http://matem-tver.3dn.ru/>

самостоятельности членов организации и их участие в общественных мероприятиях, затрагивающих сферу образования и науки.

4. Оказание научной, практической и правовой помощи членам организации. Представление и защита прав и законных интересов членов организации в органах государственной власти, органах местного самоуправления и общественных объединениях.

5. Проведение общественной экспертизы учебных пособий и учебно-методических материалов по математике, содействие в подготовке и издании научных публикаций и учебно-методических пособий для учащихся школ по математике и методике преподавания математики.

6. Обеспечение информационных, методических, консультационных, образовательных и научных услуг.

7. Содействие средствам массовой информации в освещении достижений и проблем преподавательского сообщества.

С момента создания общественной организации прошел год и пять месяцев. За это время Ассоциация организовала и провела следующие мероприятия.³

В ноябре 2015 в Удомельской МБОУ СОШ №5 с углубленным изучением отдельных предметов был проведён семинар на тему: «Повышение качества математического образования в общеобразовательной школе». Семинар объединил учителей и преподавателей математики и информатики городов Удомли и Твери. В рамках семинара участники смогли обсудить наиболее острые задачи, стоящие перед современными школой и ВУЗами, а также обсудить темы для дальнейших семинаров и встреч.

В марте 2016 года в рамках реализации Концепции развития математического образования в Российской Федерации при участии Ассоциации в Фировском районе был организован Региональный семинар по теме «Технологии повышения качества математического образования в рамках ФГОС». В нем приняли участие более 70 педагогов из 15 муниципальных образований Тверской области, а также приглашённые гости из других регионов страны. Семинар был построен по принципу «минимум теории, максимум практики». На нем учителя математики познакомились с системой критериального оценивания учебных достижений учащихся, а также приняли участие в мастер-классах: «Составление каталогов умений по алгебре и геометрии», «Самоанализ контрольной работы», «Технология проведения проектных уроков».

Был проведён Первый Региональный конкурс для учителей математики «Новые идеи – 2016». Работы победителей в этом конкурсе легли в основу книги «Преподавание математики в школах Тверского региона: сборник материалов в помощь учителю. Выпуск 1»⁴ (см., например, [1]).

³ Тверская региональная общественная организация «Ассоциация учителей и преподавателей математики Твери и Тверской области» // <http://matem-tver.3dn.ru/>

⁴ eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека // <http://elibrary.ru/item.asp?id=26774745>

Участники, занявшие 1–3 места, были награждены грамотами Министерства образования Тверской области. В настоящее время объявлен аналогичный конкурс «Новые идеи – 2017».

Понимая всю важность своевременного выявления и поддержки одаренных детей, при содействии Ассоциации для учеников 4-6 классов в марте 2016 года была проведена олимпиада по математике «Открытое первенство 17 школы» (МБОУ СОШ № 17). В 2017 году запланировано такое же мероприятие.

3 марта на базе МБОУ «Удомельская СОШ №5 с углубленным изучением отдельных предметов» состоялся семинар для учителей математики по теме «Решение задач ЕГЭ по математике части С».

25 марта в г. Кимры по программе повышения квалификации «Актуальные вопросы подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по математике» председатель Ассоциации для работников образования Кимрского района прочитал лекцию "Пробный ЕГЭ 2016 и его результаты" [2], [3]. По результатам состоявшегося общения, учителя Кимрского района высказали пожелания сделать подобные встречи регулярными.

Ассоциация занимается актуальными для населения вопросами и проводит консультации школьников и педагогов по вопросам подготовки к Единому государственному экзамену по математике (в 11 классе) и ОГЭ (в 9 классе). В апреле 2016 года в городе Осташкове для учеников 10-11 классов председатель Ассоциации провел семинар по подготовке к ЕГЭ по математике, в рамках которого разбирались темы, вызывающие наибольшие трудности у школьников на экзаменах: «Логарифмические неравенства» и «Задачи по геометрии повышенной сложности» [1], [4 – 6].

Общественная организация находится в тесном контакте с другими Ассоциациями. В апреле 2016 года наша Ассоциация провела совместное мероприятие с «Ассоциацией учителей и преподавателей химии». В рамках данного семинара участники обсудили, как навыки работы с «математическим инструментарием» могут помочь решению вполне конкретных задач химии.

27 апреля 2016 года на базе МОУ СОШ № 37 совместно с Ассоциацией, при участии студентов математического факультета ТвГУ для 9-х классов МОУ СОШ № 37 и МОУ ООШ № 28 было проведено сетевое мероприятие, направленное на подготовку учащихся к успешной сдаче ОГЭ по математике.

5 мая 2016 года в МОУ «Гимназия № 10» города Ржева Тверской области состоялась встреча учителей математики с председателем Ассоциации. Обсуждались вопросы подготовки к итоговой аттестации выпускников 9-х и 11-х классов, требования к оформлению решений задач с развернутым ответом, метод рационализации, рассматривалось решение планиметрической задачи [1], [7], [8]. Говорилось о стратегии и тактике работы Ассоциации, а также перспективах развития математического факультета ТвГУ.

24 августа 2016 года Региональная общественная организация «Ассоциация учителей и преподавателей математики Тверской области»

провела **I съезд учителей и преподавателей математики Твери и Тверской области**. На съезде были подведены итоги работы Ассоциации за прошедший учебный год и принят план работы на следующий учебный год. В работе съезда приняли участие 177 учителей математики.

8 ноября 2016 года Ассоциацией на базе МБОУ СОШ № 17 города Твери при поддержке Министерства образования Тверской области была проведена Первая региональная математическая игра «Крестики-нолики на «бесконечном поле» для учащихся седьмых классов. Участвовало 7 команд из Твери и 5 команд из Тверской области. Из г. Твери приняли участие команды школ: МБОУ СОШ № 17; МБОУ СОШ № 55; МОУ многопрофильная гимназия № 12; МОУ СОШ № 43. Тверская область была представлена командами: МБОУ «СОШ ст. Старица», МБОУ ТР СОШ № 2, г. Торопец; МБОУ СОШ № 1, г. Зубцов; МБОУ СОШ № 5, г. Удомля.

8 декабря 2016 года на базе МОБУ «Солнечная СОШ» Вышневолоцкого района прошёл межмуниципальный семинар учителей математики Вышневолоцкого и Лихославльского районов на тему «Организация деятельности учителей математики при подготовке к государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ и ОГЭ». В семинаре принял участие председатель Ассоциации, выступив с лекцией «Задачи повышенной сложности на ОГЭ и ЕГЭ» [1], [2].

18 февраля 2017 года математический факультет Тверского государственного университета и Региональная общественная организация «Ассоциация учителей и преподавателей математики Тверской области» проводят **Научно-практическую педагогическую конференцию «Перспективы развития математического образования в Твери и Тверской области»**.

Организация находится в тесном контакте с органами управления образования, СМИ, ВУЗами и другими Ассоциациями. Силами Ассоциации осуществляется информационная и агитационная работа, озвучивается проблема нехватки математических кадров в школах Тверского региона.

21 февраля в рамках VIII Инновационного форума «Университет – региону» математический факультет Тверского государственного университета проводит Круглый стол «Тверской государственный университет – кузница педагогических кадров» по вопросам математического образования. Одна из задач круглого стола – выработка общих подходов к реализации планов по подготовке и повышению квалификации педагогических кадров (учителей математики и информатики). Ассоциация планирует принять самое активное участие в работе круглого стола.

У «Ассоциации учителей и преподавателей математики и Тверской области» есть официальный сайт <http://matem-tver.3dn.ru>, на котором содержится самая свежая и полная информация, как о прошедших, так и планируемых мероприятиях. На сайте предоставляется возможность всем учителям-математикам публиковать свои методические разработки, рассказать о педагогических достижениях, обсудить насущные проблемы математического образования.

Мы приглашаем всех к сотрудничеству и надеемся, что совместными усилиями, мы сможем быстрее, а главное эффективнее решить актуальные задачи математического образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубев А. А. О подготовке школьников к ОГЭ и ЕГЭ: обсуждение и решение задач повышенного уровня сложности / А. А. Голубев, О. Е. Баранова // Преподавание математики в школах Тверского региона : сборник материалов в помощь учителю / Министерство образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный университет», Тверская региональная общественная организация «Ассоциация учителей и преподавателей математики Тверской области» ; под редакцией А. А. Голубева, О. Е. Барановой. – Тверь, 2016. – С. 208-231.

2. Голубев А. А. Пособие по математике для подготовки к ЕГЭ – 2017 : учебное пособие / А. А. Голубев, Т. А. Спасская. – Тверь: Тверской государственный университет, 2017. – 124 с.

3. Голубев А. А. Практикум по математике для старшей школы: учебное пособие / А. А. Голубев, Т. А. Спасская. – Тверь: Тверской государственный университет, 2013. – 140 с.

4. Голубев А. А. Сборник заданий по математике: учебное пособие / А. А. Голубев, Т. А. Спасская. – Тверь: Тверской государственный университет, 2015. – 160 с.

5. Голубев А. А. Уравнения и неравенства в школьном курсе математики: учебное пособие / А. А. Голубев, Т. А. Спасская. – Тверь: Тверской государственный университет, 2013. – 160 с.

6. Голубев А. А. Стандартные и нестандартные задачи по геометрии. Часть 1: Планиметрия: учебное пособие / А. А. Голубев, Т. А. Спасская. – Тверь: Тверской государственный университет, 2013. – 96 с.

7. Голубев А. А. Роль и развитие метода интервалов в школьном курсе математики / А. А. Голубев, Г. Н. Столярова // Традиции и новации в профессиональной подготовке и деятельности педагога: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Тверь, 2015. – С. 283-290.

8. Голубев А. А. Роль внутрипредметных связей при обучении математике в школе на примере метода интервалов / А. А. Голубев // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2016. – № 3-2 (71). – С. 52-55.

ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРАМИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

А.А. Голубев

Тверской государственный университет, Тверь

E-mail: GolubevAA@mail.ru

Д.В. Фридман

МОУ СОШ № 37, Тверь

E-mail: daniela0804@mail.ru

Задачам с параметром (параметрами) в школьном курсе математики уделяется недостаточное внимание. Тем более, не приходится говорить о систематическом рассмотрении таких задач. Чаще всего речь идет лишь об отдельных простейших уравнениях и неравенствах, содержащих параметр, еще реже – несколько параметров, а большинству учащихся методы и приемы решения таких задач просто неизвестны. Как следствие, для учащихся средней школы задачи с параметрами являются сложными и непривычными. При этом общепризнанно, что задачи с параметрами играют важную роль в формировании логического мышления и математической логики и культуры учащихся. Кроме того, решение задач с параметрами помогает сформировать умение подходить к решению любой задачи творчески и позволяет демонстрировать глубокое понимание материала.

К большому сожалению, большинство задач школьного курса математики (алгебры) допускают формальное решение, необходимо лишь следовать определенным алгоритмам, поэтому нередко ученик многие этапы решения конкретной задачи выполняет автоматически, не останавливаясь и не задумываясь о сути выполняемых действий. Это может приводить (и, чаще всего, как раз приводит) как к нерациональным, так и неправильным решениям задачи. Напротив, задачи с параметрами не допускают формального, автоматического решения, поскольку такие задачи характеризуются как многообразием приемов, так и методов решения и предполагают целостный системный подход, включающий проведение глубоких многошаговых исследований [1 – 3].

Под задачей с параметром (параметрами) понимают задачу, в которой решение и форма записи ответа, зависят от величины (величин), численное значение которой не заданы. Таким образом, решить задачу с параметром означает: 1) найти значения параметра, при которых задача имеет решение; 2) для установленных значений параметра найти и записать эти решения (возможны вариации и уточнение постановки задачи).

Заметим, что, с одной стороны, в школьном курсе математики, недостаточно внимания уделяется задачам с параметрами, с другой, и это важно подчеркнуть, неявно такие задачи постоянно присутствуют на уроках

алгебры (при рассмотрении линейных уравнений $ax = b$, квадратных $ax^2 + bx + c = 0$ или тригонометрических $\sin x = a$, величины a, b, c – не что иное, как параметры). А значит, начать знакомство с задачами с параметрами возможно уже в 7-м классе при изучении темы «Линейные уравнения», а затем, продолжать изучение таких задач при рассмотрении всех последующих типов уравнений и неравенств, каждый раз завершая тему задачами с параметрами [4 – 7].

Выделяют следующие виды уравнений и неравенств с параметрами:

- ✓ линейные и квадратные,
- ✓ дробно-рациональные,
- ✓ иррациональные,
- ✓ показательные,
- ✓ логарифмические,
- ✓ тригонометрические,
- ✓ содержащие обратные тригонометрические функции.

Основные методы решения неравенств, содержащих параметр:

- ✓ аналитический,
- ✓ функциональный (использующий свойства функций),
- ✓ графический метод (координатная плоскость $(x; y)$).
- ✓ графический метод (координатная плоскость $(x; a)$).

Ниже приведем краткий план проведения урока в выпускном 11-ом классе на тему «Использование свойств функций при решении задач с параметрами» (автор Д.В. Фридман).

Цель урока - закрепить умение решать задачи с параметрами с использованием следующих свойств функций:

- 1) монотонность,
- 2) четность,
- 3) ограниченность.

I. Повторение определений монотонной, четной/нечетной, ограниченной функций.

II. На доске записано 12 задач с параметрами:

1. При каких значениях параметра a уравнение

$$x^{10} + (a - 2x)^5 + x^2 + a = 2x$$

имеет хотя бы один корень?

2. При каких значениях параметра a уравнение

$$9^{a^2} \cdot \log_2(|x^2 - 4x + 3| + 1) + 3^{3a - |x^2 - 4x + 3|} \cdot \log_2 \frac{1}{1 + 3a - 2a^2} = 0$$

имеет три решения?

3. При каких значениях параметра a неравенство

$$\log_a 5 + \log_{\frac{1}{3}} \left(\sqrt{ax^2 + 2x + 6} + 1 \right) \cdot \log_a (ax^2 + 2x + 7) \leq 0$$

имеет ровно одно решение?

4. найдите все значения параметра a , при которых уравнение

$$\left| \frac{x(3^x - 1)}{3^x + 1} - 2a \right| = a^2 + 1$$

имеет единственное решение?

5. При каких значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} (3 - 2\sqrt{2})^y + (3 + 2\sqrt{2})^y - 3a = x^2 + 6x + 5, \\ y^2 - (a^2 - 5a + 6) \cdot x^2 = 0, \\ -6 \leq x \leq 0 \end{cases}$$

имеет единственное решение?

6. При каких значениях параметра a система уравнений

$$\begin{cases} 5 \cdot 2^{|x|} + 3|x| - 2 = 5y + 3x^2 - 5a, \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$$

имеет единственное решение?

7. При каких значениях параметра a уравнение

$$\sin(x + 4a) + \sin \frac{(x^2 - 6x - 7a)}{2} = 4x - x^2 - a$$

не имеет решений?

8. При каких значениях параметра a уравнение

$$(1 + \sin x)^4 - 4 \sin x = 7 - a - a^2$$

не имеет решений?

9. При каких значениях параметра a уравнение

$$\frac{4^{-x^2} - a \cdot 2^{1-x^2} + a}{2^{1-x^2} - 1} = 3$$

имеет хотя бы одно решение?

10. При каких значениях параметра a уравнение

$$\sin^{14}x + (a - 3 \sin x)^7 + \sin^2x + a = 3 \sin x$$

имеет решение?

11. При каких значениях параметра a уравнение

$$(4x - x^2)^2 - 32\sqrt{4x - x^2} = a^2 - 14a$$

имеет хотя бы одно решение?

12. При каких значениях параметра a неравенство

$$|3\sin^2x + 2a \sin x \cdot \cos x + \cos^2x + a| \leq 3$$

выполняется для любых значений x ?

Учащиеся квалифицируют их по группам как решаемые:

- а) с помощью свойства четности функций, представленных в уравнениях и неравенствах;
- б) с помощью свойства монотонности;
- в) с помощью свойства ограниченности.

III. Решение задач по одной из каждой группы по выбору учащихся. На каждую выбранную задачу из группы предоставляется сначала 5-6 минут для самостоятельных размышлений и затем один ученик демонстрирует свое решение на доске (учитель помогает).

IV. Подведение итога урока – какие свойства функций могут быть использованы при решении задач с параметрами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубев А. А. Пособие по математике для подготовки к ЕГЭ – 2017: учебное пособие / А. А. Голубев, Т. А. Спасская. – Тверь: Тверской государственный университет, 2017. – 124 с.

2. Голубев А. А. Практикум по математике для старшей школы: учебное пособие / А. А. Голубев, Т. А. Спасская. – Тверь: Тверской государственный университет, 2013. – 140 с.

3. Голубев А. А. Сборник заданий по математике: учебное пособие / А. А. Голубев, Т. А. Спасская. – Тверь: Тверской государственный университет, 2015. – 160 с.

4. Голубев А. А. Уравнения и неравенства в школьном курсе математики: учебное пособие / А. А. Голубев, Т. А. Спасская. – Тверь: Тверской государственный университет, 2013. – 160 с.

5. Голубев А. А. О подготовке школьников к ОГЭ и ЕГЭ: обсуждение и решение задач повышенного уровня сложности / А. А. Голубев, О. Е. Баранова // Преподавание математики в школах Тверского региона : сборник материалов в помощь учителю / Министерство образования Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный университет»; Тверская региональная общественная организация «Ассоциация учителей и преподавателей математики Тверской области» ; под редакцией А. А. Голубева, О. Е. Барановой. – Тверь, 2016. – С. 208-231.

6. Крамор В. С. Задачи с параметром и методы их решения / В. С. Крамор. – М: Оникс; Мир и Образование, 2007. – 417 с.

7. Козко А. И. Задачи с параметром и другие сложные задачи / А. И. Козко, В.Г. Чирский. – М.: МЦНМО, 2007. – 296с.

УЧЕБНАЯ МОТИВАЦИЯ КАК УСЛОВИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ (НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ)

Е.А. Горбина

МБОУ «СОШ №5 с углублённым изучением отдельных предметов», Удомля

E-mail: Elena_gorbina@mail.ru

Когда маленькие дети приходят в школу, их глаза светятся. Они хотят узнать от взрослых много нового, интересного. Они уверены, что впереди счастливая дорога к знаниям. Всматриваясь в унылые и равнодушные лица старшеклассников на многих уроках, невольно задаешь себе вопрос: «Кто погасил их лучезарные взгляды? Почему пропало желание и стремление?»

Ш.А.Амонашвили

Как же надо учить детей, чтобы не гасли «их лучезарные взгляды», чтобы не пропадало желание и стремление учиться? Эти вопросы задаёт себе любой учитель на протяжении всей своей педагогической карьеры.

Идёт урок, в классе идеальная тишина, учитель самозабвенно «вещает» у доски новый материал, заостряя внимание на главном и иллюстрируя свой рассказ нужными изображениями. А что по другую сторону? Пустые глаза, зевки в кулак, ожидание звонка. Нет интереса, нет мотивации. Так создается видимость учебной деятельности.

«Ладно, - думает учитель, - сейчас я вас заинтересую». И создаёт красочную презентацию или придумывает игру. И получает лишь внешнюю мотивацию, вызывающую кратковременный и быстро угасающий интерес. Процесс обучения несомненно улучшится, и мотивация вырастет, но не намного и ненадолго. Потому что учитель снова главный, он «даёт» знания, пусть и в более привлекательной форме.

Как же сделать эту мотивацию внутренней, идущей от самого ребёнка? Как мотивировать его собственную познавательную активность? Как сделать так, чтобы он сам захотел узнать что-то новое?

Может, сказать им, что в современном обществе нельзя прожить без знаний. Но они же видят, что многие малообразованные люди живут куда лучше тех же школьных учителей, инженеров и учёных. Так что такой прием создания мотивации неэффективен.

На первый взгляд кажется, что учителям информатики повезло с предметом. Мотивацией для изучения предмета «Информатика» ещё несколько лет назад часто являлся сам компьютер. Он детям интересен. Он их друг. Он их развлекает. Но с другой стороны, сейчас компьютер

фактически стал обычным бытовым прибором и постепенно теряет свою привлекательность, а вместе с ним и мотивационную силу.

А поэтому от современных учеников иногда можно услышать: "Мне не нужна ваша информатика". Это начинается, когда приходит время изучать «теоретическую» информатику: решать информационные задачи, строить алгоритмы, писать программы, изучать законы алгебры логики и т.д. А это бывает нелегко и требует усилий. И здесь основная задача учителя – постараться сохранить интерес к предмету.

А для этого прежде всего надо изменить роль ученика на уроке с пассивной (зрителя, слушателя, «записывателя», «повторителя») на активную, чтобы у него появилось чувство, что он добился чего-то сам, что это его личный успех, пусть маленькое, но личное достижение. Стремление личности добиваться успехов и избегать неудач с целью повышения и сохранения самоуважения – вот что может стать главным мотивом ученика.

И тогда роль учителя – в создании на уроке этой самой ситуации успеха. Как? Нужно внимательно наблюдать за каждым учеником, для того чтобы найти то, за что его можно сегодня похвалить. Учителя, не скупитесь на похвалу! И не ругайте за неудачи - посочувствуйте и вместе с ребёнком найдите её причину, а потом придумайте план, как превратить эту неудачу в успех.

Итак, **мотивация**. Для её повышения учитель может:

- создать у учеников ощущение роста и успешности, а для этого необходимо, чтобы задания были разного уровня сложности, и «ценность» каждого уровня была известна заранее;

- активизировать самостоятельное мышление учеников, а для этого - ставить перед ними проблемы и предоставлять все необходимые материалы для их самостоятельного решения;

- правильно строить отношения с учениками, быть заинтересованным в их успехах, а для этого - видеть индивидуальность каждого ученика, мотивировать каждого, опираясь на его личные мотивы;

- создать позитивное отношение к предмету в целом, организовать сотрудничество учеников на уроке, поощрять взаимопомощь.

Интерес. Что же делать учителю, чтобы он появился и не пропал?

- Привлекать учеников к «добыванию» новых знаний.

- Использовать разнообразные виды учебной деятельности.

Однообразие приводит к скуке.

- Объяснять важность и целесообразность изучения как всего предмета в целом, так и отдельных его разделов.

- Помнить, что задания должны быть трудным, но обязательно посильными.

- Не злоупотреблять оценками и домашними заданиями.

- Использовать яркий учебный материал, оформлять опорные конспекты в наглядной форме: в виде схем, таблиц, диаграмм ...

- Эмоционально реагировать на происходящее на уроке и показывать свою искреннюю заинтересованность в результатах обучения.

Выполнение всех перечисленных пунктов, без сомнения, требует от учителя больших затрат времени и сил не на уроке, а до него. Ведь необходимо:

- найти или придумать интересные и полезные задания, самостоятельное выполнение которых приведёт ребёнка к усвоению нужных знаний;

- красочно оформить и размножить задания (в бумажном или электронном виде);

- составить «правильные» вопросы, отвечая на которые ученик поймёт, зачем он делает это задание, что он узнает, выполнив его, где он сможет применить то, чему сегодня научится.

И тогда на уроке учитель может «отдыхать». Он направляет, вдохновляет, стимулирует, хвалит, помогает..., а дети с удовольствием учатся сами.

Примеры применения приёмов формирования мотивации на уроках информатики

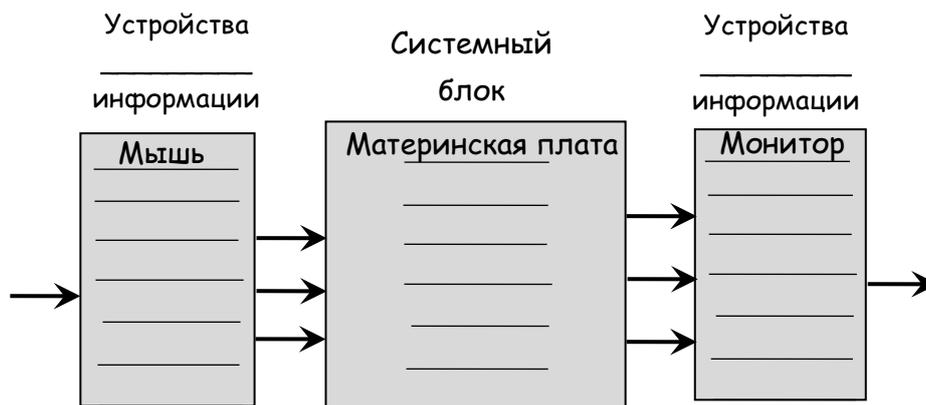
Приём 1. Создание проблемной ситуации

Пример 1

Тема «Устройства персонального компьютера»

Дано: частично заполненная схема на интерактивной доске и компьютер в полуразобранном виде.

Задание: заполнить схему.



Пример 2

Тема «Память персонального компьютера»

Дано: материнская плата, винчестер, модули оперативной памяти, флэш-карты, лазерные диски, дискеты, перфокарты и т.п., разложенные на столе.

Задание: разделить все виды памяти ПК на два больших класса (по 4 вида в каждом). Заполнить схему и создать презентацию по всем видам памяти.



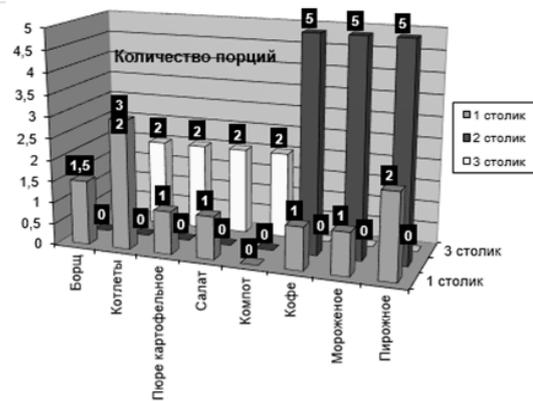
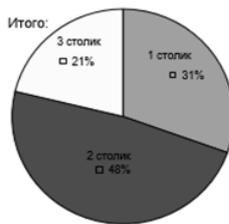
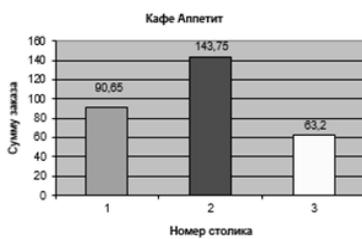
Пример 3

Тема «Работа с диаграммами в электронных таблицах»

Дано: частично заполненная таблица и распечатанные диаграммы.

Задание: заполнить таблицу до конца, читая данные с диаграмм, а затем построить аналогичные диаграммы.

	A	B	C	D	E	F	G
7	Кафе "Аппетит"						
8	Название	Цена 1 порции	1 столик	Стоимость 1 заказа	2 столика	Стоимость 2 заказов	
9	Борщ	10,5	1,5	=B9*C9			
10	Котлеты	8,4	3	=B10*C10			
11	Пюре картофельное	4,3	1	=B11*C11			
12	Салат	5,4	1	=B12*C12			
13	Компот	3	0	=B13*C13			
14	Кофе	5	1	=B14*C14			
15	Мороженое	12,5	1	=B15*C15			
16	Пирожное	11,25	2	=B16*C16			
17				Итого: =СУММ(D9:D16)			
18							
19							
20	Постройте следующие диаграммы:						
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							



Приём 2. Ролевые и деловые игры

Пример 1

Тема «Относительные ссылки на адреса ячеек в электронных таблицах»

Дано: частично заполненная таблица.

Задание: посчитать зарплату работников и сделать предположения об их профессиях.

Зарплата работников Турбюро «Радость».

Фамилия	в час в \$	в день	в неделю	в месяц	в год	в рублях
Иванов И.	5,5					
Сидоров К.	8					
Васечкин М.	12					
Громов А.	20					
					ИТОГО:	

Пример 2

Тема «Абсолютные ссылки на адреса ячеек в Excel»

Дано: частично заполненная таблица.

Задание: разложить предметы по трём рюкзакам так, чтобы вес рюкзаков оказался одинаковым.

ПОХОД						
1	Название предмета	Вес одного предмета	Количество	Коля	Вася	Петя
3	Палатка	6	1			
4	Спальный мешок	1	3			
5	Топор	1	1			
6	Котелок	3	1			
7	Тушенка	0,4	6			
8	Крупа	1	4			
9	Хлеб	0,8	4			
10	Сгущенка	0,35	4			
11	Чай	0,1	2			
12	Соль	0,1	1			
13		Всего	24,3			
14						

Приём 3. Апелляция к жизненному опыту детей

Пример 1

Тема «Аппаратное обеспечение ПК. Работа в электронных таблицах».

Дано: готовая таблица с наименованиями устройств и ценами 2005 года.

Задание: составить новую таблицу для современного ПК на основе данной и сравнить результаты.

Пример 2

Тема «Поиск минимального элемента массива»

Дано: части блок-схемы в произвольном порядке.

Задание: с помощью «мыши» расположить все блоки в правильном порядке и соединить нарисованными линиями.



Пример 3

Тема «Двумерные массивы»

Дано: задача, пример заполнения массива.

Задание: определить, какие массивы и переменные понадобятся для решения задачи, составить план решения, блок-схему и написать программу.

Задача. В финал соревнований по пятиборью вышли 6 спортсменов. За каждый вид спортсмен получает количество баллов, равное занятому месту. Требуется напечатать таблицу результатов, найти сумму баллов каждого спортсмена и определить номер победителя.

2	1	6	4	1	14
1	2	1	3	1	8
5	3	3	1	2	14
3	5	4	6	5	23
4	6	2	2	3	17
6	4	5	5	4	24

Таблица результатов

Сумма баллов каждого спортсмена

Минимальная сумма баллов

Победил спортсмен с номером _____

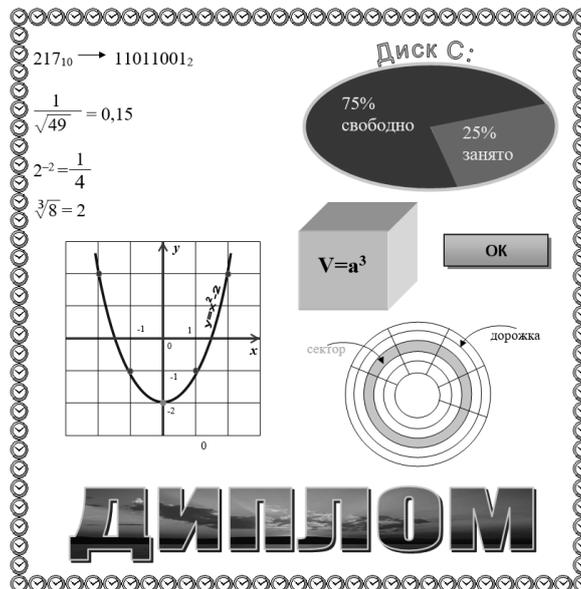
Приём 5. Творческие задания

Пример 1

Тема «Работа в текстовом редакторе»

Дано: напечатанные образцы.

Задание: используя инструменты текстового редактора, создать документы по заданным образцам.



Названия предметов	Русский язык	Литература	Алгебра	Геометрия	Физика	Химия	Информатика	Английский язык	География
Фамилия Имя									
Сидоров Иван	5	4	4	4	5	5	5	5	5

	ПН		3	10	17	24	31	
	ВТ		4	11	18	25		
Январь	СР		5	12	19	26		2015
	ЧТ		6	13	20	27		
	ПТ		7	14	21	28		
	СБ	1	8	15	22	29		
	ВС	2	9	16	23	30		

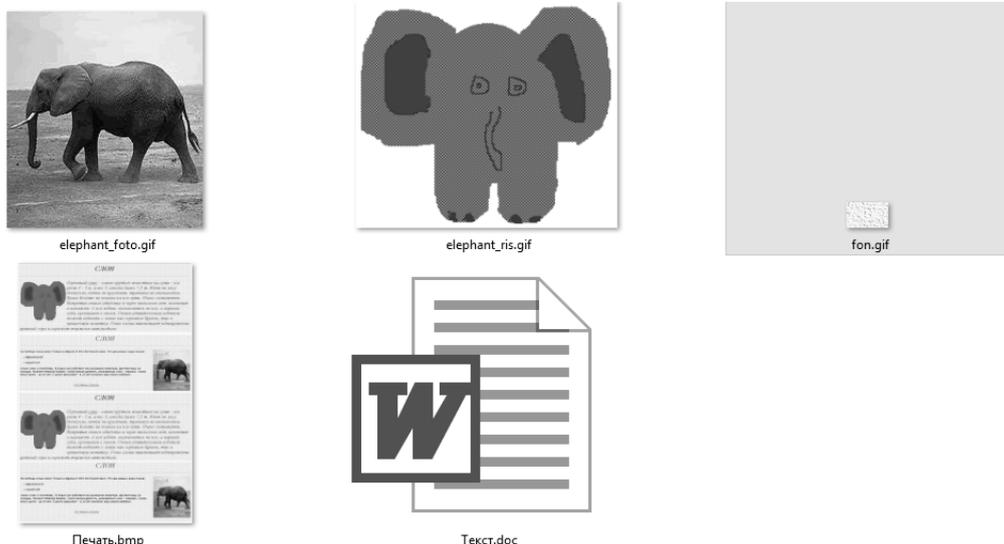


Пример 2

Тема «Создание web-страниц»

Дано: папка с необходимыми файлами.

Задание: используя файлы, создать две web-страницы и связать их гиперссылками.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куликова Т. Н. Учебная мотивация школьников как показатель результативности образовательного процесса в условиях ФГОС (На уроках математики и информатики) [Электронный ресурс]/ Т. Н. Куликова // Сайт МБОУ СОШ №35 г.Курска, 2014. – URL: <http://www.kursk-sosh35.ru/>.

2. Магнушевская Е. П. Учебная мотивация как один из способов повышения качества обучения детей на уроках географии в условиях перехода на ФГОС [Электронный ресурс] /Е. П. Магнушевская //Открытый урок. Первое сентября – Электрон. дан. – 2017. – URL: <http://festival.1september.ru/articles/639367/>.

3. Гликман И. З. Как стимулировать учение школьника / И. З. Гликман. – Изд. 4. – 2012.

4. Амонашвили Ш. А. Размышления о гуманной педагогике / Ш. А. Амонашвили. – М., 1996.

5. Амонашвили Ш. А. Чтобы дарить Ребёнку искорку знаний, Учителю надо впитать море Света / Ш. А. Амонашвили. – Донецк, 2009.

ИСТОРИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Н.А. Грибина

*МБОУ «Дмитровская основная общеобразовательная школа»,
д. Дмитровка, Краснохолмский р-н, Тверская обл.
E-mail: ntaligrbina1304@list.ru*

*«Все наши замыслы, все поиски и
построения превращаются в прах,
если у ученика нет желания учиться»*

В. А. Сухомлинский

Одной из важных задач преподавания математики в школе, на мой взгляд, является создание на уроке атмосферы заинтересованности. Но тут возникают вопросы: «Что необходимо делать? Как этого достичь?» Как научить школьников решать задачи, как убедительно объяснить, что знания, которые они получают на уроках математики, необходимы не только в повседневной жизни, а так же для изучения других предметов?

Создание заинтересованного отношения к учению – это проблема, которая возникала перед педагогами на протяжении всего периода существования школы, эта проблема актуальна и в наши дни. Ответ очевиден – необходима мотивация. Нужно сформировать положительную мотивацию к обучению, для того, чтобы ученик был убежден в необходимости получаемых знаний.

Одним из постоянных сильнодействующих мотивов человеческой деятельности является интерес. Щукина Г.И. считает, что в действительности интерес выступает перед нами как мощный побудитель активности личности.

Почему я решила обратиться к теме использования исторического материала на уроках математики и уделить этому вопросу особое внимание, ведь мотивировать ученика можно разными методами? А причина очень проста – меня всегда увлекала история, а особенно история математики. Кроме того, ещё много лет назад, когда только начиналась моя педагогическая деятельность, я заметила неподдельный интерес школьников к предмету именно на тех уроках, при проведении которых я использовала материал, связанный с историей математики. Эти занятия никогда не проходили скучно, они никого не оставляли равнодушным: ни тех ребят, которые считают, что математика – самая главная наука из всех, ни тех, для кого она представляется скучной, трудной и совсем ненужной. Время на уроке пролетало незаметно, в результате от этого выигрывали все.

Очень давно французский писатель Анатоль Франс заметил: «Учиться можно только весело. Чтобы переваривать знания, надо поглощать их с аппетитом». Именно поэтому при планировании урока я всегда ставлю перед собой задачу предусмотреть и создать все необходимые условия, сделать всё возможное, чтобы учение для ученика было комфортным и увлекательным.

Использовать исторический материал на уроках математики, по моему мнению, необходимо систематически. Историзм как стимул формирования познавательного интереса имеет большое значение. Французский математик, физик и философ Ж.А. Пуанкаре говорил, что всякое обучение становится ярче, богаче от каждого соприкосновения с историей изучаемого предмета. Исторический материал позволяет повысить уровень грамотности, расширить знания и кругозор учащихся и, в конечном итоге, играет важную роль для увеличения интеллектуального ресурса учащихся, помогает им учиться мыслить и в какой-то мере формирует умение быть способными быстро принимать решение порой даже в самых сложных жизненных ситуациях.

Основные требования к содержанию исторического материала на уроке:

- научная достоверность;
- учёт уровня знаний учащихся;
- соответствие заданий возрасту;
- помощь при усвоении теоретического материала на уроке.

Основные принципы, на которых строятся познавательные задания историко-математического характера:

- охват основных тем школьного курса математики;
- актуальность темы для истории страны, своей местности;
- раскрытие общих закономерностей в историческом развитии науки, особенностей в развитии отечественной математики;
- разнообразие познавательных заданий по форме и содержанию, по степени трудности их выполнения;
- учет интересов учащихся.

Требования к разработке системы познавательных заданий исторического характера:

- глубокая научность материала заданий;
- органическая связь с программой по математике;
- направленность заданий на приобретение новых знаний, на повторение и закрепление их, на развитие умений и навыков, на использование различных источников и методов исследования;
- задания по возможности должны носить проблемный характер, ориентировать на самостоятельный поиск, исследование и вызывать повышенный интерес.

При планировании занятия я определяю объём сведений, которые будут сообщены на уроке, продумываю с какими элементами данной темы можно связать использование исторического материала, предусматриваю необходимое для этого время. Затем осуществляю подбор материала из истории математики, учитывая при этом не только его образовательную, но и воспитательную ценность. Отобрав материал, осуществляю его сортировку, в ходе которой решаю, где, когда, на каком этапе урока он будет рассмотрен, стараюсь подобрать наиболее эффективные средства реализации.

Эффективность использования исторических сведений во многом зависит от их содержания. Содержание, конечно, может быть различным и выполнять при этом совершенно разные функции.

Исторический материал, используемый в процессе обучения, может быть подготовлен и сообщён как учителем, так и учениками. Исторические сведения могут быть представлены в различной форме: *презентация, беседа, историческая справка, старинная задача, экскурс, доклад, шарада, показ фрагмента.*

На уроках я знакомлю ребят с именами людей, внёсшими большой вклад в развитие математической науки, а кроме того, привожу интересные эпизоды из их жизни. И тогда математика для учащихся перестаёт быть какой-то далёкой, отвлечённой и безликой, она приобретает более ясные и понятные очертания.

Поражают воображение учеников реальные истории из жизни великих математиков прошлого. Чаще всего подобный материал готовят сами ребята. Очень часто в качестве творческого задания я предлагаю обучающимся подготовить доклад или мультимедийную презентацию определённой тематики. Форма представления задания – это выбор автора. Как правило, домашние задания такого рода вызывают у ребят интерес и выполняют они их с удовольствием.

Оказывается, что Л.Ф.Магницкий – это псевдоним Л.Ф.Телятина, а данную фамилию он получил благодаря Петру I за умение притягивать к себе знания как магнит.

Многие дети знакомы со сказкой "Приключение Алисы в стране чудес", автором которой является Льюис Кэрролл, сообщаю им, что это псевдоним математика и логика Чарльза Л. Доджсона. Известен такой факт, что после выхода из печати (в 1865 году) книжка Льюиса Кэрролла попала в руки королевы Англии. Биографы утверждают, что королева Виктория пришла в восторг от этой книги и захотела прочитать всё, написанное Кэрроллом. Вполне понятно её разочарование, когда она увидела на своем столе стопку книг по математике.

Всегда интересны ребятам сведения о возникновении математических знаков и символов, времени их появления и авторстве, если таковое установлено. Например, «×» знак умножения в виде косоугольного крестика ввёл в

1631 году Уильям Отред (Англия). До него использовали букву М. Позднее Готфрид Лейбниц заменил «крестик» на «точку» (1698г.), чтобы не путать его с буквой «х».

Очень часто в ходе изучения нового материала, когда ребятам предстоит познакомиться с математическим термином, я рассказываю учащимся об истории его происхождения. После небольшой исторической справки дети с большей активностью принимают участие в изучении нового объекта. Приведу несколько примеров. Слово «диагональ» происходит от греческого *διαγώνιος* – идущий от угла к углу. Сфера – латинская форма греческого слова *σφαῖρα* – шар, мяч и т.д..

По окончании урока ученик должен выйти с положительным личным опытом, у него должна возникнуть положительная установка на дальнейшее учение, и моя задача, используя все методы и средства обучения, достичь этого.

В заключение хотелось бы подвести некоторые итоги. Формирование познавательной деятельности – не самоцель. Цель учителя – воспитать творческую личность. Развивая познавательные интересы, воспитывая стремление к знаниям, путём применения на своих уроках материала исторического содержания учитель формирует личность человека, умеющего мыслить, сопереживать, творить. Систематическая работа по организации творческой деятельности учащихся приобщает их к посильной научно-исследовательской работе, развивает инициативу, воспитывает волю, потребность в знаниях. Все эти навыки будут необходимы учащимся в их дальнейшей профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Математика. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. Ю.В. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – 848 с.
2. Александрова Н. В. История математических терминов, понятий, обозначений : словарь-справочник / Н. В. Александрова. – Изд.3-е, испр. – М.: ЛКИ, 2008. – 248 с.
3. Маркова А. К. Формирование мотивации учения / А. К. Маркова, А. К. Матис, Т. А. Орлов. – М.: Просвещение, 1990. – 192 с.
4. Морозова Н. Г. Учителю о познавательном интересе / Н. Г. Морозова. – М.: Просвещение, 1997. – 95 с.
5. Щукина Г. И. Педагогические проблемы формирования познавательного интереса учащихся / Г. И. Щукина. – М.: Просвещение, 2005. – 160 с.

ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВУЗА

А.Д. Дорожкин

Военная академия Воздушно-космической обороны, Тверь

E-mail: daddy19april72@gmail.ru

Информатизация образовательной деятельности представляет собой область научно-практической деятельности человека, направленную на применение технологий и средств сбора, хранения, обработки и распространения информации, обеспечивающую систематизацию имеющихся и формирование новых знаний в сфере образования для достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания.

Внедрение информационных технологий в различные области современной системы образования принимает все более масштабный и комплексный характер. Важно понимать, что информатизация образования обеспечивает достижение двух стратегических целей. Первая из них заключается в повышении эффективности всех видов образовательной деятельности на основе использования информационных, инновационных и телекоммуникационных технологий. Вторая – в повышении качества подготовки специалистов с новым типом мышления, соответствующим требованиям информационного общества.

Новые требования общества к уровню профессионализма предполагают использование так называемых инновационных технологий в профессиональном образовании.

Инновация (от лат. *in* - в, *novus* - новый) означает нововведение, новшество.

Инновация в образовании это целенаправленное введение новшеств (нововведений) в образовательном учреждении с целью повышения качества образования.

С учетом современного развития общества, средств телекоммуникаций, устройств обработки и представления информации, а также возросшего ее объема рассматривать процесс внедрения инноваций в образование невозможно без его информатизации.

Информатизация – это широкомасштабное применение методов и средств сбора, хранения и распространения информации, обеспечивающей систематизацию имеющихся и формирование новых знаний, и их использование обществом для текущего управления и дальнейшего совершенствования и развития.

Информатизация образования на практике невозможна без применения специально разработанного компьютерного аппаратного и программного обеспечения, их содержательного наполнения, используемого для достижения целей информатизации образования.

Использование только средств информатизации образования недостаточно для полноценного применения информационных и телекоммуникационных технологий в образовании. На практике такие средства обязательно должны быть дополнены идеологической базой информатизации образования, а также деятельностью специалистов в различных областях знаний, чье участие необходимо для достижения целей информатизации.

Информатизация образования заставляет пересматривать традиционные учебные курсы, методы, технологии и средства информатизации, применяемые в обучении различным дисциплинам. Особую задачу представляет собой информатизация деятельности каждого высшего учебного заведения, и в частности, каждой кафедры вуза.

Информатизация конкретного учебного заведения представляет собой комплекс мероприятий, нацеленных на применение средств информационных технологий для повышения эффективности процессов обработки информации во всех, без исключения, видах деятельности современного учреждения образования.

Использование информационных технологий способствует улучшению административной деятельности, поддержке управленческих и научных исследований, расширению рамок процесса обучения, повышению эффективности персональной деятельности обучающихся.

Это не случайно, поскольку процедура управления учебным процессом (планирования, организации, учета выполнения учебной работы, анализа качества и эффективности учебного процесса) отличается высокой степенью трудоемкости, повторяемостью однотипных действий, большим объемом информации, высокой степенью риска в допущении ошибок.

На *кафедре оценки эффективности боевых действий Военной академии Воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г.К. Жукова (г. Тверь)* используются различные формы и методы проведения учебных занятий, учитывающие специфику преподаваемой дисциплины и современные требования к уровню высшего образования и качества подготовки специалистов.

Наиболее широко применяются:

- *компьютерный метод демонстрации учебного материала*, представленного в мультимедийной форме при чтении лекций и проведении групповых занятий. На практических занятиях также широко используется электронная интерактивная доска.

Это значительно повышает информативность изложения, улучшает качество восприятия и усвоения учебного материала, сокращает время, необходимое на его изучение. Кафедра располагает электронными презентациями учебного материала с применением специализированных программных средств. Чтение лекций проводится, как правило, с использованием электронных проекторов, что позволяет повысить темп

изложения учебной информации, расширить выразительные возможности педагогических технологий;

- **интерактивная демонстрация** на электронных моделях процессов функционирования элементов вооружения и боевой техники применяется при проведении занятий и во время самостоятельной работы по ряду специальных дисциплин.

Данный метод значительно повышает наглядность исследования протекающих процессов, позволяет в течение отведенного времени изучить большой объем материала, сократить время на показ и изложение учебного материала.

- **метод компьютерного моделирования** боевых действий группировок противоборствующих сторон позволяет преподавателям кафедры и обучаемым значительно сократить время подготовки исходных данных для динамического моделирования боевых действий, учесть большое количество факторов, получить более достоверные результаты при проведении практических видов занятий и учений, повысить эффективность обучения и активизировать усвоение обучаемыми учебного материала.

Средством, реализующим данные методы моделирования, является информационно-моделирующая среда.

- **использование персональных ЭВМ** для производства оперативно-тактических расчетов по определению показателей боевых возможностей и эффективности боевых действий позволяет учесть большее количество факторов, влияющих на результаты оценок. В этом качестве применяются специальное программное обеспечение, а также информационно-моделирующая среда при проведении 80% практических и групповых видов занятий по дисциплинам блока тактических дисциплин.

- **автоматизированные учебные занятия** для самостоятельной отработки обучаемыми отдельных учебных вопросов. Кафедра располагает фондом автоматизированных учебных занятий (задач), каждое из которых направлено на реализацию конкретного дидактического требования учебной дисциплины и значительно сокращает время на отработку учебных вопросов. На кафедре оценки эффективности боевых действий отдельные автоматизированные учебные занятия интегрированы в информационно-образовательную среду кафедры по конкретным дисциплинам;

- **создание и обеспечение доступа к информационным образовательным ресурсам** рассматривается как неотъемлемая часть внедрения новых информационных технологий в образовательный процесс.

Во время проведения учебных занятий, а также в часы консультаций и самостоятельной работы обучающимся предоставляется возможность обращения к **информационно-образовательной среде** (ИОС) кафедры и, в соответствии со своими персональными запросами, в индивидуальном темпе свободным режимом навигации получать требуемую информацию по всем изучаемым на кафедре дисциплинам.

Информационно-образовательная среда кафедры представляет собой web-ресурс, размещенный на технических средствах локальной вычислительной сети академии. Данный ресурс содержит учебно-методические комплексы дисциплин, преподаваемые различным категориям обучающихся.

Информационно-образовательная среда кафедры (см. рис.1) предназначена для доступа преподавателей и обучающихся к учебно-методическим комплексам дисциплин, фондам электронной библиотеки, электронным журналам и электронной преподавательской, включающей руководящие и планирующие документы, образовательной, научной и методической деятельности и тестирования обучающихся по учебному материалу дисциплин кафедры.

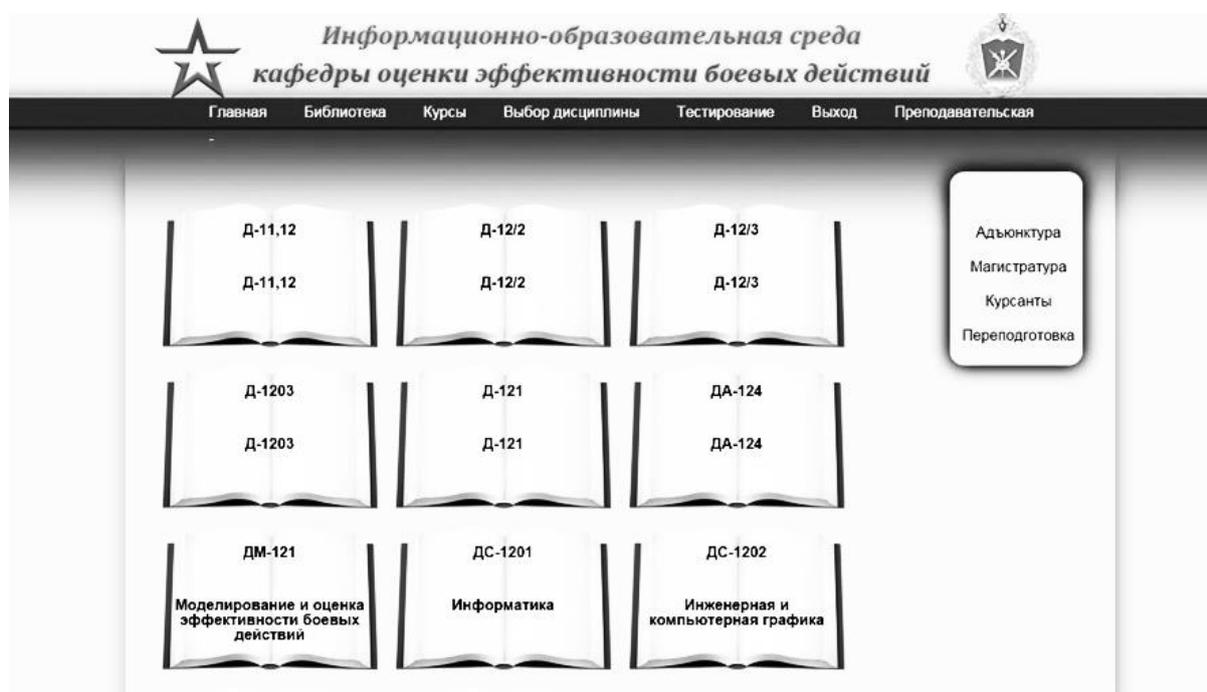


Рис.1. Страница выбора дисциплины в информационно-образовательной среде

Информационно-образовательную среду кафедры можно представить как интегрированную среду информационно-образовательных ресурсов, программно-технических и телекоммуникационных средств, правил её поддержки, администрирования и использования, которая обеспечивает едиными технологическими средствами информационную поддержку и организацию учебного процесса обучающихся на кафедре.

Знакомство обучающихся с ИОС кафедры проводится лектором потока в ходе первой (вводной) лекции по дисциплине. Разъясняется и порядок доступа с любой ПЭВМ. Основным признаком для поиска является шифр и наименование дисциплины, а также специальность различных категорий обучающихся.

В ходе занятий (как лекций, так и практических видов) обучающиеся работают в ИОС под руководством преподавателя, а именно:

проводят расчеты с использованием задач;

работают с презентациями;

проходят контрольное тестирование с использованием ЭВМ;

изучают теоретический материал по «электронным» учебникам в ходе самостоятельной работы под руководством преподавателя.

После трех-четырех занятий обучающиеся полностью осваивают технологию работы с ИОС благодаря «дружественному интерфейсу».

Задания на самостоятельную работу «привязаны» к выписке из Тематического плана изучения дисциплины (см. рис. 2).

Наличие выписки из тематического плана позволяет обучающемуся видеть последовательность изучения дисциплины и планировать самостоятельную работу. Кроме того, обучающийся может воспользоваться имеющимися Методическими указаниями по организации самостоятельной работы.

The screenshot shows a web interface for an educational environment. At the top, there is a navigation bar with links: Главная, Библиотека, Курсы, Выбор дисциплины, Тестирование, and Вход. The main content area is titled 'Инженерная и компьютерная графика' and contains a table with 12 rows of lesson details. To the right of the table, there are three buttons: 'Выбрать дисциплины', 'Просмотреть УМКД', and 'Рекомендуемая литература'.

№ п.п.	Кол. часов	Вид занятия	Наименование темы занятия	Задание на с/р	УМО	Время на с/р
1	20		Тема 1. Начертательная геометрия		Презентация	10
2	2	Лекция	Введение. Элементы начертательной геометрии		Презентация	0.5
3	2	Практическое занятие	Построение аксонометрических и ортогональных проекций точек		Презентация	1
4	2	Лекция	Проектирование прямых и плоскостей		Презентация	0.5
5	2	Практическое занятие	Решение позиционных и метрических задач с прямыми и плоскостями		Презентация	1
6	2	Практическое занятие	Построение линий пересечения и анализ взаимного расположения прямых, плоскостей и плоских фигур		Презентация	1
7	2	Лекция	Способы преобразования проекционного чертежа		Презентация	0.5
8	2	Практическое занятие	Решение позиционных и метрических задач методами преобразования чертежа		Презентация	1
9	2	Лекция	Пересечение поверхностей геометрических тел		Презентация	0.5
10	2	Практическое занятие	Построение линий и фигур пересечения геометрических тел		Презентация	1
11	2	Контрольная	По теме 1		Презентация	3
12	14		Тема 2. Выполнение чертежей и конструкторско-технологическая документация		Презентация	7

Рис.2. Страница тематического плана изучения дисциплины

В Методических указаниях по подготовке к практическим видам занятий обучающимся предложено ознакомиться с целью, основными методами работы в ходе занятия, месте и значении каждого вида практического занятия дисциплины.

При отработке материала прошедшего занятия в часы самостоятельной работы обучающийся обращается к графе «Задание на самостоятельную

работу» тематического плана. Содержание задания зависит от вида предшествующего занятия. Например:

- повторить теоретический материал по Л.1/0, стр. 259-267 (здесь приводится фрагмент материала электронного учебника);
- повторить теоретический материал с использованием презентации;
- повторить методику решения задачи определенного типа (методика прилагается);
- решить задачу (условие прилагается).

При подготовке к очередному занятию в часы самостоятельной работы обучающийся также обращается к графе «Задание на самостоятельную работу» тематического плана. Содержание задания определяется видом предстоящего занятия.

The screenshot shows a web interface for an educational environment. At the top, there is a navigation bar with links: Главная, Библиотека, Курсы, Выбор дисциплины, Тестирование, Вход. The main content area is titled "Практическое занятие: Построение аксонометрических и ортогональных проекций точек". Below this, there are two questions: "Вопрос 1: Построение наглядных изображений и проекций точек." and "Вопрос 2: Построение и анализ взаимного расположения точек при аксонометрическом и ортогональном проектировании." A video player is embedded, showing a diagram of projection methods: центральное, параллельное, перспективное, и прямоугольное (ортогональное). To the right, there is a sidebar with "Выбор дисциплины", "Просмотреть УМКД", and "Рекомендуемая литература". The main content area on the right is titled "Свойства взаимного расположения прямых и плоскостей." and contains a list of tasks (4.1-4.7) and a detailed explanation of the properties of a line relative to a plane.

Рис.3. Вариант представления занятия по выбранной дисциплине

Например:

- при подготовке к практическому занятию – повторить теоретический материал по Л.1/0, стр. 357-400. Перечислены вопросы, на которые следует обратить особое внимание;
- повторить теоретический материал с использованием презентации;
- при подготовке к семинару – отработать представленное Задание на семинар;
- при подготовке к контрольной работе – повторить методики решения задач. Методики представлены в комплексе, приведены примеры решения задач.

Наличие подобной информации обеспечивает методическую поддержку самостоятельной работы обучающегося в течение всего времени изучения материала дисциплины.

При подготовке к мероприятию промежуточной аттестации обучающийся имеет возможность использовать Методические рекомендации для подготовки и сдачи экзамена (зачёта) по выбранной дисциплине.

В них включены:

- общие положения (форма проведения и цель экзамена (зачета), требуемые уровни усвоения содержания дисциплины);
- порядок подготовки к экзамену (зачету);
- методика проведения экзамена (зачета) (требуемая последовательность ответа на вопросы билета, критерии оценки ответа на каждый вопрос билета, порядок выставления общей оценки);
- порядок повторной сдачи при получении неудовлетворительной оценки.

Кроме того, приведен перечень теоретических вопросов для подготовки, составленных на основе фонда оценочных средств. Здесь же изложены основные типы задач и содержание практического задания, выносимых на экзамен (зачет).

Обучающиеся во время проведения учебных занятий, а также в часы самостоятельной подготовки имеют возможность доступа к текстовому материалу, электронным презентациям, а также электронным учебникам;

• **использование электронных учебников и учебных пособий.** Концепция электронных учебников состоит в том, чтобы сделать их не заменителями бумажных пособий, а инструментом обучения с расширенными по сравнению с традиционными учебниками возможностями.

Преимущества электронных учебников по сравнению с традиционными учебниками:

✓ возможность наполнения информативными наглядными средствами. Электронный учебник выполняется в формате, допускающем гиперссылки, графику, анимацию, различные активные элементы типа регистрационных форм, тестовых интерактивных заданий, других мультимедийных возможностей.

✓ компактность хранения достаточно больших массивов информации. Электронные книги имеют существенные преимущества перед их бумажными предшественниками по количеству, разнообразию и полноте содержащейся информации.

✓ удобство редактирования. Если преподаватель имеет по своему предмету учебную информацию в электронной форме, он достаточно быстро перекомпоновывает её, вносит изменения и исправления.

✓ доступность. Преподаватель может в любой момент разместить учебник на сервере учебного заведения для одновременного доступа к нему всех обучающихся.

✓ вариативность в исполнении. Электронному учебнику можно

придать любую удобную для чтения форму - цвет фона, текста, размер шрифта; при необходимости с помощью принтера можно распечатать часть учебника или издать его необходимым тиражом целиком, оформив по своему усмотрению.

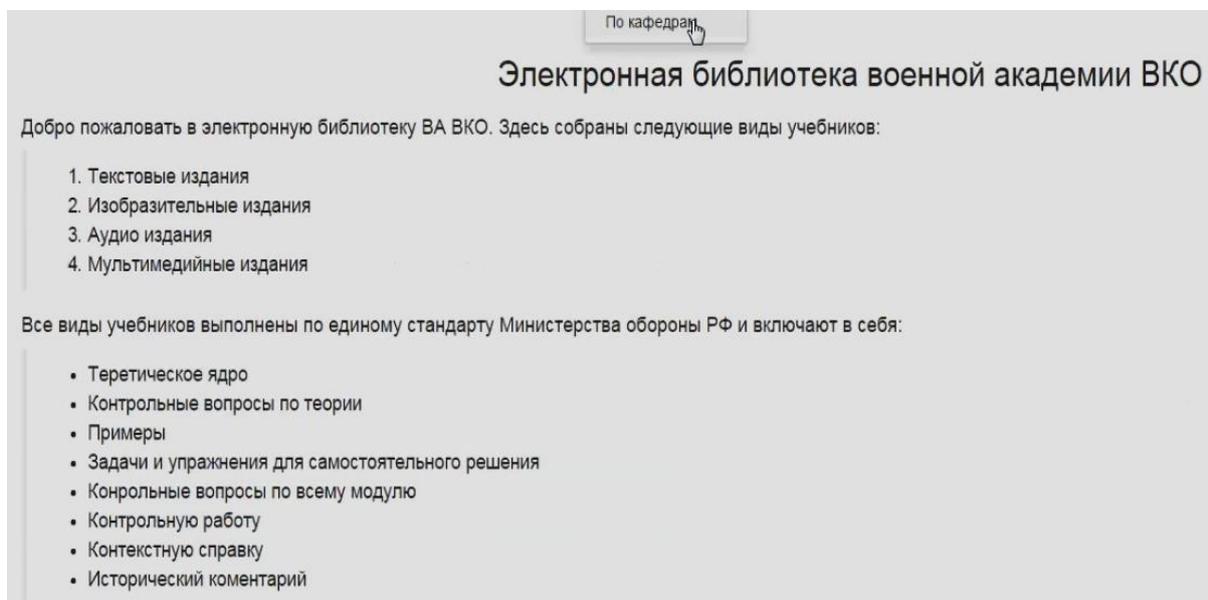


Рис.4. Электронная библиотека

Выбор форм организации и методов активизации образовательной деятельности обучающихся, а также способов контроля и оценки результатов обучения, определяющих соответствующую образовательную технологию, должен производиться на стадии разработки и проектирования основных образовательных программ.

При компетентностном подходе к проектированию и реализации образовательных программ очень важно выбрать такие формы и методы обучения, а также их сочетания, которые позволяют целенаправленно, результативно и эффективно формировать запланированные компетенции выпускников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волоткович Д. А. Информационные технологии в профессиональном образовании / Д. А. Волоткович //Военное образование : научно-методический сборник. – 2015. – № 3.

ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

В.А. Егорова

Тверской государственный университет, Тверь

E-mail: EgorovaVika96@mail.ru

Развивающее обучение, как активно-деятельностный способ обучения, рассматривается в трудах Л.С. Выгодского, в экспериментальных работах Л.В. Занкова, В.В. Давыдова, Д.Б. Эльконина и др. В их концепциях обучение и развитие предстают как система диалектически взаимосвязанных сторон одного процесса. Обучение признается ведущей движущей силой психического развития ребенка, становления у него всей совокупности качеств личности. *Проблемное обучение, индивидуально-дифференцированное обучение, укрупнение дидактических единиц, диалоговые модели обучения, игровые модели обучения* – это всё технологии развивающего обучения. Последние две из них говорят сами за себя, с остальными познакомимся в общих чертах.

Проблемное обучение организовывается на основе проблемных вопросов, задач, заданий и ситуаций. Рассмотрим каждое понятие более конкретно.

- Проблемный вопрос – это вопрос, на который у ученика нет заранее готового ответа, этот ответ ученик ищет самостоятельно. В отличие от обычного, проблемный вопрос не предполагает простого вспоминания и воспроизведения знаний. Например, вопрос «Какая цифра идет в арифметической прогрессии после 5?» имеет воспроизводящий характер, а вопрос «Почему цифра 5 пишется именно таким образом?» носит проблемный характер.

- Проблемная задача – это форма организации учебного материала с заранее заданными условиями и неизвестными данными. Поиск этих данных предполагает от учащихся активную мыслительную деятельность, анализ фактов, выяснение причин происхождения объектов и их причинно-следственных связей. Решение такой задачи может быть в форме словесного рассуждения, математических расчетов, поисковой лабораторной работы.

- Проблемное задание дает указания, которые предлагаются учащимся для их самостоятельной поисково-познавательной деятельности. Они направлены на получение необходимого результата. Проблемные задания выполняются в формах поиска, сочинительства, изобретательства, эксперимента, моделирования и других формах.

- Проблемная ситуация – это состояние умственного затруднения учащихся, вызванное недостаточностью ранее усвоенных ими знаний и способов деятельности для решения познавательной задачи, задания или учебной проблемы. Проблемная ситуация специально создается учителем с помощью определенных приемов, методов и средств.

Под дифференцированным обучением обычно понимают форму организации учебной деятельности для различных групп учащихся. Индивидуальный подход – важный психолого-педагогический принцип, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребёнка.

Концепция укрупнения дидактических единиц получила свое развитие в разработке модульного и проектного обучения.

Идеи технологии УДЕ в математике П. М. Эрдниева:

- Решение прямой и обратной задачи
- Аналогия и обобщение
- Активизация всех систем мозга, используя носители информации: слово, рисунок, модель, символ, число.

Таким образом, использование этих методов обучения позволяет формировать в ребенке физические, познавательные и нравственные способности путём использования потенциальных возможностей учащихся. Практически говоря, мы учим детей учиться самостоятельно. Достигать знания не путем "зазубривания" материала, а своим мышлением. Когда ученик сам доходит до решения задачи, ему легче запомнить, почему решение именно такое.

Рассмотрим урок математики в 6 классе на тему "Деление десятичных дробей". На данную тему отведено 8 часов в учебном плане. Предоставляю характеристику основных видов деятельности ученика, которыми по итогу он должен обладать:

a. Осваивать алгоритмы вычислений в случаях, когда частное выражается десятичной дробью.

b. Сопоставлять различные способы представления обыкновенной дроби в виде десятичной.

c. Вычислять частное от деления на десятичную дробь в общем случае.

d. Решать текстовые задачи арифметическим способом, используя различные зависимости между величинами: анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, строить логическую цепочку суждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию.

Далее более подробно разберем вид деятельности под буквой a. То есть построим первый урок в данной теме. Коснемся лишь объяснения нового материала, без каждодневной проверки домашнего задания, повторения изученного и настройки класса на работу. Начало объяснения темы пусть организуют сами ученики, посредством наводящих вопросов: "Что мы с вами, ребята, проходим? (Десятичные дроби). Какое действие с десятичными дробями мы не изучили? (Деление).

Сформулируйте тему и поставьте вопросы к ней. Далее на доске или, если класс оборудован проектором, на презентации выводим три выражения. Предлагаем детям проверить, а правильно ли тут всё решено. А как они могут это проверить, если не освоили ещё деление десятичных чисел? Через пройденную тему перевода десятичной дроби в обыкновенную, а далее работу с обыкновенными дробями. (Этот момент,

как повторение пройденного, поможет изучить новую тему). После того, как дети убедились в правильности деления, подводим наводящими вопросами к закономерности представленной на доске. Главная из них, что все десятичные дроби делятся на натуральное число. Натуральные числа умеют делить (лучше напомнить, чтобы, в крайнем случае, был образец). Предлагаем им записать первое выражение в столбик. Далее делить как натуральные числа. Но тут возникает вопрос, что делать с запятой. Откуда она появляется в ответе. Опять же подталкивать их к разрешению вопроса, почему в ответе она стоит после двойки (2,49). Соответственно, дети доходят до мысли, что запятая ставится после того, как закончили делить целую часть числа. После прodelывания этих трёх образцов дети в состоянии сформулировать алгоритм деления десятичной дроби на натуральное число. После удачной формулировки пишем на доске выражение $0,126:0,45=12,6:45$ и задаем вопросы: "Мы имеем право так записать? Почему? На каком основании?" Можно даже попробовать написать первую часть выражения до равенства и попросить преобразовать так, чтобы мы смогли победить. (В данном случае они снова могут обратиться к обыкновенным дробям, но хотелось бы, чтобы они вспомнили тему об умножении десятичной дроби на степени десятки).

По итогу урока можно сделать главный вывод, ученики сами мыслили о поставленной цели, также сами сформулировали алгоритм деления десятичных дробей, они сами достигали ответов, поставленных в начале урока. Всё это благодаря проблемным или наводящим вопросам проблемной задачи. Всё это является проблемным обучением, которое входит в технологии развивающего обучения. И всё это очень важно, важно научить детей мыслить самим, искать ответы на вопросы, а математика, как я считаю, один из лучших предметов в таком вопросе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдов В. В. О понятии развивающего обучения: сб. статей / В. В. Давыдов.– 1995.
2. Смыкалова Е. В. Развивающее обучение / Е. В. Смыкалова. – СПб, 2001.
3. Мухина И. Н. Развивающее обучение на уроках математики и во внеклассной работе [Электронный ресурс] / И. Н. Мухина.–URL: <http://ext.spb.ru/2011-03-29-09-03-14/95-maths/8149-razvivayushchee-obuchenie-na-urokakh-matematiki-i-vo-vneurochnoj-deyatelnosti.html>.
4. Математика. Рабочие программы. Предметная линия учебников «Сферы». 5-6 классы : пособие для учителей общеобразоват. организаций / [Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева и др.]. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2014.

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ГЕОМЕТРИИ В ШКОЛЕ И В ВУЗЕ

Е.М. Ершова

Тверской государственный университет, Тверь

E-mail: Ershova.EM@tversu.ru

Геометрия возникла очень давно, это одна из самых древних наук, она зародилась в Древнем Египте, Вавилоне и Греции примерно до 5 в. до н. э. Геометрия – это наука о пространстве, точнее - наука о формах, размерах и границах тех частей пространства, которые в нем занимают вещественные тела. Таково классическое определение геометрии или, вернее, таково действительное значение классической геометрии. Однако, современная геометрия во многих своих разделах выходит далеко за пределы этого определения.

Аналитическая геометрия – раздел геометрии, в котором геометрические фигуры и их свойства исследуют средствами алгебры. Аналитическая геометрия не имеет строго определенного содержания, и определяющим для неё является не предмет исследования, а подход, в основе которого лежит так называемый метод координат, впервые применённый Рене Декартом. Каждому геометрическому объекту этот метод ставит в соответствие некоторое уравнение, связывающее координаты фигуры или тела. Благодаря универсальности подхода к решению различных задач метод аналитической геометрии стал основным методом геометрического исследования, его широко применяют в других областях точного естествознания.

Университетский курс аналитической геометрии является продолжением и развитием школьного курса геометрии.

Проблемам преемственности в образовании посвящено немало количество исследований. Большинство авторов подчеркивают, что основой успешного обучения математике школьников и студентов является преемственность в содержании математического образования, в формах организации и методах обучения, что взаимодействие между школой и вузом должно быть обязательно встречным, направленным на обеспечение плавного перехода от одного уровня математической подготовки к другому.

Понятие преемственности может пониматься по-разному. Одни рассматривают ее как связь между отдельными предметами в процессе обучения, например, физика и математика, математика и черчение, математика школы и вуза, другие – как простое использование полученных ранее знаний при дальнейшем изучении того же самого предмета, третьи – как постоянство и единообразие требований, предъявляемых учащимся при переходе из класса в класс. Но во всех этих случаях преемственность понимается как некоторая связь.

Анализ многочисленных исследований и реальная практика обучения

подтверждают, что наиболее остро проблема преемственности проявляется на стыке таких ступеней системы образования, как средняя и высшая школа. На сегодняшний день одну из актуальных проблем составляет обучение геометрии студентов 1 курса вуза. Эта актуальность обусловлена целым рядом причин, в основе которых лежит отличие курса аналитической геометрии от других дисциплин, изучаемых студентами в первый год обучения, поскольку этот курс имеет самую непосредственную связь со школьным курсом геометрии. Логично предположить, что данный предмет должен вызывать наименьшие затруднения при его изучении студентами-первокурсниками. Реальная же практика этому противоречит. Из года в год растет число выпускников школ, имеющих недостаточный для успешного продолжения обучения в вузе уровень подготовки по геометрии. Как следствие, увеличивается и число студентов, испытывающих серьезные трудности при изучении данного предмета.

Я веду занятия по аналитической геометрии у студентов специальности «Компьютерная безопасность» математического факультета. Проведя анкетный опрос студентов 1, 2 и 3 курсов по вопросу, как они оценивают свои школьные знания геометрии, получила следующие результаты:

	1 курс (29 чел.)	2 курс (17 чел.)	3 курс (15 чел.)
Оценка 5	1	0	3
Оценка 4-5	2		
Оценка 4	7	6	10
Знания средние	6	1	
Оценка 3	3	8	2
Знания достаточные	2		
Оценка 2	5	1	
Не могу оценить	2	1	

Как видите, свои знания геометрии сочли неудовлетворительными 5 из 29 человек, что довольно много. Кроме того, еще один студент оценил свои знания, как стремящиеся к « $-\infty$ ». Более высокие баллы на старших курсах связаны частично с отсевом после сессий, частично с меньшим процентом опрошенных студентов, но, тем не менее, результат показательный.

В чем же причина недостаточно высоких знаний геометрии? Большинство опрошенных студентов заканчивало школу здесь, в Твери:

	1 курс (29 чел.)	2 курс (17 чел.)	3 курс (15 чел.)
Тверь	23	14	9
Другой город	6	3	3
Поселок			3
Углубленное изучение математики в школе	12	7	6

Из последней строки таблицы видно, что почти половина опрошенных студентов изучала в школе математику на более высоком уровне, чем остальные. Занятия показали, что многие из них умеют нестандартно

мыслить, предлагать различные подходы к решению задач, имеют хорошее пространственное мышление и обширные математические знания. Тем не менее, их высокий уровень порой становится проблемой. Дело в том, что группы на практических занятиях являются весьма разными по уровню математической грамотности, и те задачи, которые весьма просты для одних студентов, могут вызывать значительные трудности у других. Это отчасти удается сгладить, давая более сильным студентам задания повышенной сложности, чтобы не дать им заскучать.

Вступительные экзамены в вуз в идеале должны выявлять не только уровень знаний, но и степень готовности к самостоятельному овладению новыми знаниями, умение применять теорию к решению практических задач, наконец, способность обучаться без постоянного контроля со стороны. Однако, при наборе студентов вузы вынуждены пользоваться результатами ЕГЭ, на котором абитуриентам, в основном, предлагаются задания, состоящие из стандартных задач, для решения которых в большинстве случаев достаточно применить известные формулы и алгоритмы. И нередко учащиеся, натренированные репетиторами, получают более высокие баллы, чем те, кто умеет самостоятельно мыслить, но натренирован меньше. Это проявляется при обучении на первом курсе и сдаче экзаменов, так что здесь наблюдается скорее нарушение принципа преемственности, чем его соблюдение.

У многих студентов наблюдается отсутствие умения связывать теоретический материал с решением задач, ясно выраженное желание использовать готовые алгоритмы решения. Из-за этого, столкнувшись с необходимостью подумать, они просто «опускают руки» и бросают задачу. Кроме того, часть студентов, углубленно изучавших математику, еще в школе изучила некоторые темы аналитической геометрии. Из-за этого на занятиях они скучают, отвлекаются сами и отвлекают других. Более того, не повторив решение простых, уже известных им задач, студенты нередко сталкиваются с трудностями при решении опирающихся на них более сложных заданий. Поэтому хотелось бы предложить школьным учителям не углубляться в университетскую программу, а в более широком объеме разбирать школьную, рассматривать различные подходы к решению задач, разбирать творческие задания, развивать пространственное мышление.

Как уже отмечалось, многие разделы аналитической геометрии опираются на изученное в школьном курсе геометрии, и преемственность невозможна без повторения. В университете, при изучении вопросов аналитической геометрии, связанных со школьным курсом, необходимо припоминание для прочного усвоения знаний и для установления ассоциативных связей между изучаемыми понятиями и ранее закреплёнными в памяти. Однако с этим нередко возникают проблемы.

При анкетировании студентов один из вопросов был: какие разделы геометрии в школе были для вас самыми трудными? Результаты получились следующими:

Разделы школьной математики	1 курс (29 чел.)	2 курс (17 чел.)	3 курс (15 чел.)
соотношения между сторонами и углами треугольника	2		1
подобные треугольники	2	1	
окружность	3		2
векторы	3	3	6
метод координат	7	3	1
прямые и плоскости в пространстве	6	3	4
многогранники	6	2	5
векторы в пространстве	11	4	7
цилиндр, конус, шар	3	1	2
объемы тел	2	2	
двугранные углы			3

Анкетирование показало, что у довольно большого процента студентов в школе были проблемы с векторами на плоскости и в пространстве. Хотелось бы попросить учителей обратить на эти разделы внимание, поскольку тема «Векторы» является весьма важной частью университетского курса аналитической геометрии, и с ней, как показывает опыт работы, у значительного количества студентов возникают проблемы.

В качестве причин школьных проблем с геометрией студенты называют

	1 курс (29 чел.)	2 курс (17 чел.)	3 курс (15 чел.)
Непонимание объяснений	13	4	8
Отсутствие интереса	5	3	4
Сложность курса	4	1	1
Проблемы с пространственным мышлением	6	1	2
Незнание формул	6	8	6
Недостаточно добросовестное отношение к учебе	7	6	2
Неусидчивость	7	3	8
Неусвоенный материал	11	5	3
Невнимательность	4		2

Большое количество пропущенных занятий			2
Невыполнение домашнего задания	1	3	2

Итак, основной проблемой было непонимание объяснений учителя, а потому – неувоенный материал и незнание формул. В связи с этим хотелось бы пожелать усилить обратную связь с учащимися для проверки усвоения материала. Многим студентам также недоставало усидчивости и желания учиться.

Еще одной проблемой было малое количество уроков по геометрии в старших классах:

Число уроков в неделю	1 курс (29 чел.)	2 курс (17 чел.)	3 курс (15 чел.)
1			4
1-2	2		5
2	20	8	4
2-3	1	1	
3	2	3	

Кроме того, в последнее время у значительного числа студентов в школе была блочная система обучения, когда все уроки математики посвящались изучению некоторой темы из алгебры, затем – темы из геометрии и т.д. При этом от одного раздела геометрии до другого проходило значительное время, и неиспользуемые знания забывались. Результаты ЕГЭ показывают, что лишь малый процент выпускников приступает к решению геометрических задач. Одной из причин этого является то, что во многих школах часы на изучение геометрии реально используются для повторения и изучения алгебраического материала.

Преимственность в обучении обязательно должна содержать преимущество в содержании изучаемого материала, то есть создание на каждом этапе базы для изучения предмета на более высоком уровне за счет расширения и углубления тем для изучения, путем обеспечения «сквозных» линий в содержании. Например, одна из содержательных линий «Числа и вычисления» изучается на протяжении всего курса математики средней школы и заканчивается изучением комплексных чисел в университетском курсе математики. Тема «Векторы» изучается на уроках геометрии в 9 и 11 классах и получает свое продолжение в курсах алгебры и аналитической геометрии. Тема «Функция одной переменной» изучается на протяжении всего школьного курса, начиная с 7 класса, и получает свое продолжение при изучении математического анализа в вузе. При этом обучающиеся порой затрудняются в определении функции, в построении её графика и в нахождении значения функции в конкретной точке. При преподавании стереометрии необходимо находить возможность восстанавливать базовые знания курса планиметрии (прямоугольный треугольник, решение треугольников, четырехугольники и т.д.), повышать наглядность

преподавания, больше уделять внимания вопросам изображения геометрических фигур. Это весьма важно, поскольку, как показало анкетирование, одной из проблем с обучением студенты назвали отсутствие пространственного мышления.

Еще одной помехой преемственности является тот факт, что определения одних и тех же геометрических объектов в школе и вузе даются по-разному, что часто вызывает у студентов проблемы. Например, при изучении параболы и гиперболы в школе не отражаются их характеристические свойства, а рассматриваются лишь частные случаи, что приводит к образованию у школьников ошибочных ассоциаций. («Какая же это гипербола! В школе она задавалась совсем по-другому!») При изучении кривых второго порядка, метода координат в целом лектору приходится тратить немало времени, демонстрируя ограниченность школьных понятий, но даже и в этом случае части студентов трудно бывает отказаться от привычных представлений. Поэтому в школьном курсе необходимо обращать внимание учащихся на неполноту объясняемых им понятий геометрии.

Заметим, что процесс обучения в школе редко стимулирует интерес учащихся к штудированию литературы по теоретическим вопросам математики. Поэтому многие студенты ограничивают круг теоретических источников при подготовке к экзаменам и практическим занятиям лишь конспектами лекций и решебниками, в которых приводятся разобранные задачи.

Неподготовленность к самостоятельному изучению литературы и связанная с этим неспособность к изложению материала ставят серьезные препятствия на пути совершенствования вузовского образования, одним из направлений которого является выполнение нормативного требования «уменьшить нагрузку студентов обязательными аудиторными занятиями, совершенствовать организацию самостоятельной работы». В связи с этим у студентов возникают трудности с разбором пропущенного по тем или иным причинам материала. На вопрос анкеты: «К кому вы обращались, если по каким-то причинам пропустили ту или иную тему?» были получены следующие ответы:

	1 курс (29 чел.)	2 курс (17 чел.)	3 курс (15 чел.)
к преподавателю	5	3	4
к репетитору	1	1	
к однокурсникам	22	12	13
к старшекурсникам	1		1
к учебникам	17	7	7
к Интернету	2	3	1

То есть значительная часть опрошенных предпочитает «живое» объяснение более «подкованных» однокурсников обращению к литературе.

Школа не готовит учащихся к восприятию лекций. Это проявляется в неспособности студентов первых курсов одновременно усваивать и конспектировать лекционный материал, в неумении составлять конспект.

Отсутствие преемственности в формах и методах работы при переходе из школы в вуз создает препятствие для взаимопонимания студентов и преподавателей, вследствие чего процесс обучения не носит характера диалога, который необходим для эффективного усвоения знаний. В психологическом плане это ведет к тому, что часть способных студентов теряет веру в свои силы. Однако, следует отметить, что на нынешнем 1-м курсе в этом отношении заметен значительный прогресс по сравнению с предыдущими потоками.

Главные отличия школьной системы обучения от вузовской состоят в том, что в школе – учат, а в ВУЗе учатся; школьник является объектом, а студент – субъектом педагогической деятельности, учебный процесс в школе направлен на обучение всех, а требования вуза – на отбор лучших. Эти отличия порождают противоречия, главное из которых состоит в том, что, с одной стороны, вузы нуждаются в хорошо подготовленном контингенте будущих студентов, способных быстро адаптироваться к вузовским условиям и имеющих высокий уровень компетентности и мотивации, а с другой - в системе довузовской подготовки далеко не всегда имеются условия для формирования такого контингента. Поэтому большое значение играет преемственность в работе школьных и вузовских преподавателей, их тесное сотрудничество для достижения наилучшего результата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Добрина Е. А. Понятие преемственности в обучении аналитической геометрии между школой и вузом / Е. А. Добрина, Р. А. Мельников // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. – 2012. – №14. – С. 236-240.

2. Добрина Е. А. Преемственность в обучении аналитической геометрии между школой и вузом : автореф. дис....канд. физ.-мат наук /Е. А. Добрина. – 2007.

3. Туманина С. А. Преемственность при обучении математике (школа-ВУЗ) / С. А. Туманина, З. В. Шилова // Novainfo. – 2016. – №53-3.– С. 262-265.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

В.Г. Зубчанинов

Тверской государственный технический университет, Тверь

E-mail: vlgzub@gmail.com

А.А. Алексеев

Тверской государственный технический университет, Тверь

E-mail: alexeew@bk.ru

Е.Г. Алексеева

Тверской государственный технический университет, Тверь

E-mail: super_aeg@mail.ru

В.И. Гультияев

Тверской государственный технический университет, Тверь

E-mail: Vig0@mail.ru

В настоящее время широкое применение ЭВМ и численных методов решения математических уравнений позволило математическому моделированию занять одно из ведущих мест среди других методов исследования и стать одним из определяющих факторов научно-технического прогресса. Круг задач, явлений и процессов в различных отраслях науки и техники, которые с успехом решаются математическим моделированием, очень широк. В частности, современная вычислительная механика и инженерная практика разработки и проектирования машин, механизмов и конструкций немислима без применения компьютерного и математического моделирования, которое позволяет создавать виртуальные модели различных процессов или систем, описывать их поведение, возможные свойства, недостатки и достоинства.

При математическом моделировании процессов деформирования поликристаллических металлов и сплавов за пределом упругости по сложным плоским траекториям в пятимерном векторном пространстве А.А. Ильюшина E_5 используются уравнения теории упругопластических процессов, связывающие векторы напряжений $\bar{\sigma}$ и деформаций $\bar{\varepsilon}$ с учетом скалярных и векторных свойств материалов [1, 2]:

$$\frac{d\bar{\sigma}}{ds} = M_1 \frac{d\bar{\varepsilon}}{ds} + \left(\frac{d}{ds} - M_1 \cos \vartheta_1 \right) \frac{\bar{\sigma}}{\sigma}, \quad \frac{d\vartheta_1}{ds} = - \left(\frac{M_1 \sin \vartheta_1 + \kappa_1}{\sigma} \right), \quad (1)$$

где s – длина дуги траектории деформирования; κ_1 – кривизна; ϑ_1^0 – угол излома траектории в некоторой точке K ; $\sigma = \sigma(s, \kappa_1, \vartheta_1^0)$ – функционал процесса скалярных свойств материала, характеризующий связь между инвариантами девиаторов напряжений и деформаций; угол сближения $\vartheta_1 = \vartheta_1(s, \kappa_1, \vartheta_1^0)$ – функционал процесса векторных свойств материала,

характеризующий несоосность девиаторов напряжений, деформаций и их приращений; $M_1, d\sigma/ds$ – функционалы процесса, зависящие от параметров внутренней геометрии траектории деформирования: $s, \kappa_1, \vartheta_1^0$.

Предлагаемая математическая модель теории упругопластических процессов для класса плоских траекторий с участками постоянной кривизны включает определяющие соотношения (1) и универсальные аппроксимации функционалов $\Phi(s) = \Phi(s, \vartheta_1, \kappa_1) = \Phi(s) + Af_0 \Omega - B\Delta s \kappa_1$, предложенные профессором В.Г. Зубчаниновым [2]

$$\frac{d\sigma}{ds} = \frac{d\Phi}{ds} + Af_0^p \frac{d\Omega}{ds} - B \frac{d}{ds}(\Delta s \kappa_1), \quad M_1 = 2G_p + (2G - 2G_p^0) f^q, \quad (2)$$

где $\Delta s = s - s_K^T$ – приращение дуги траектории деформирования после точки ее излома K с длиной дуги s_K^T ; $\Phi(s)$ – функция, описывающая единую кривую упрочнения материалов Одквиста-Ильюшина для процессов, близких к простым;

$$\Omega(\Delta s) = -\left[\gamma \Delta s e^{-\gamma \Delta s} + b(1 - e^{-\gamma \Delta s}) \right] \quad (3)$$

– функция, учитывающая обобщенный эффект Баушингера как изменение длины вектора напряжений в виде «нырка» при сложной разгрузке и последующем вторичном пластическом деформировании⁰

$$f = f(\vartheta_1) = \frac{\cos \vartheta_1}{2}; \quad f_0 = f(\vartheta_1^0) = \frac{\cos \vartheta_1^0}{2} \quad (4)$$

– функция, учитывающая направление вектора напряжений по отношению к касательной к траектории деформирования в каждой ее точке и ее значение в точке излома траектории. Материальные параметры конструкционных материалов A, B, b, γ, p, q определяются экспериментально по соответствующей методике [1].

Основные уравнения математической модели (1) с конкретизированными функционалами (2)-(4) приводятся к задаче Коши системы дифференциальных уравнений для определения компонент вектора напряжений $\bar{\sigma}$ и угла сближения ϑ_1 , удовлетворяющим заданным начальным условиям. Для поиска решения системы использовался метод Рунге-Кутты четвертого порядка с использованием системы компьютерной математики MATLAB.

Одним из важных этапов математического моделирования является верификация, то есть экспериментальное обоснование математической модели. Область применимости (адекватности) математической модели и оценка достоверности ее расчетных результатов предлагается при сравнении расчетных и опытных данных, так как в рамках теории упругопластических процессов конкретные варианты математических моделей строятся применительно к определённым классам траекторий

деформирования. Экспериментальные исследования проводятся в лаборатории кафедры «Сопротивление материалов, теория упругости и пластичности» Тверского государственного технического университета на автоматизированном расчетно-экспериментальном комплексе СЧ-ЭВМ имени А.А. Ильюшина [3] при комбинированном воздействии осевой силы, крутящего момента и внутреннего давления. В качестве физических моделей для исследования используются тонкостенные образцы цилиндрической формы из начально-изотропных поликристаллических металлов и сплавов, в стенках которых при достаточно большом отношении радиуса к толщине реализуется плоское напряженное состояние. Методика проведения экспериментальных исследований базируется на подходе теории упругопластических процессов А.А. Ильюшина [1-2], в которой история изменения напряжений и деформаций с течением времени представляется соответствующими траекториями в пятимерных векторных пространствах.

Здесь речь пойдет о серии проведенных испытаний по программам, в которых реализовывались сложные окружные криволинейные траектории типа «центральная окружность» различной постоянной кривизны [4, 5]. Одна из таких программ (рис. 1) представляет собой в пространстве деформаций плоскую кривую, состоящую из двух участков: прямолинейного и окружности с центром в начале координат с радиусом равным длине первого участка $R = 1,25 \% = 0,0125$ и кривизной $\kappa_1 = 1/R = 80$. По завершении прямолинейного участка, программа ломалась на угол $\vartheta_1^0 = 90^\circ$ и делался один полный оборот по окружности.

Отклик в пространстве напряжений $S_1 - S_3$ на реализованную траекторию деформирования представлен на рис. 2. Диаграммы $\sigma - s$ и $\vartheta_1 - \Delta s$, определяющие соответственно скалярные и векторные свойства материала, приведены на рис. 3, 4. Экспериментальные данные на рис. 1-4 представлены затушеванными кружочками.

Расчетные кривые 1 на рис. 2-4 получены при учете в функционалах процесса всех параметров внутренней геометрии траектории деформирования для плоских траекторий: $s, \kappa_1, \vartheta_1^0$ и обобщенного эффекта Баушингера, реализуемого на нырке напряжений при сложной неупругой разгрузке. Как видно, расчетные результаты достаточно хорошо соответствуют эксперименту.

Математическая модель процессов упругопластического деформирования материалов В.Г. Зубчанинова позволяет, как частный случай, получить численные решения для ряда упрощенных вариантов теорий пластичности путем вариации параметров сложного нагружения в аппроксимациях функционалов. Так, например, расчетные кривые 2 на рис. 2-4 получены без учета кривизны в аппроксимациях функционалов (2) при параметре $B = 0$. В таком виде функционалы используются только для

процессов деформирования типа кусочно-ломаных прямолинейных траекторий, в том числе с большими углами излома более 90 градусов. [6]. Расчетные кривые 3 получены с учетом кривизны в аппроксимациях функционалов (2) при $B \neq 0$, но без учета функций сложного нагружения, описывающих «нырок» напряжений и учитывающих угол излома траектории при параметре $A=0$. Несмотря на достаточно хорошее соответствие расчетных и экспериментальных данных на достаточном удалении от точки излома траектории, такой расчет соответствует гладкой траектории без угла излома, что неизбежно приведет к ошибочным результатам для больших углов излома более 90 градусов в окрестности точки излома.

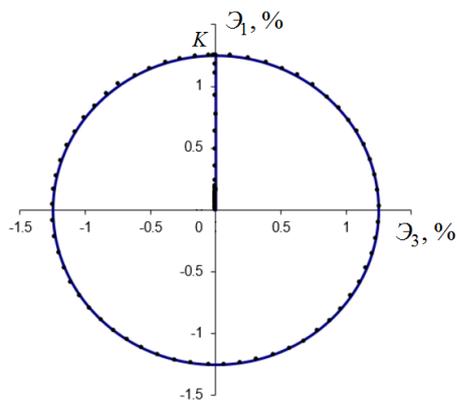


Рис. 1

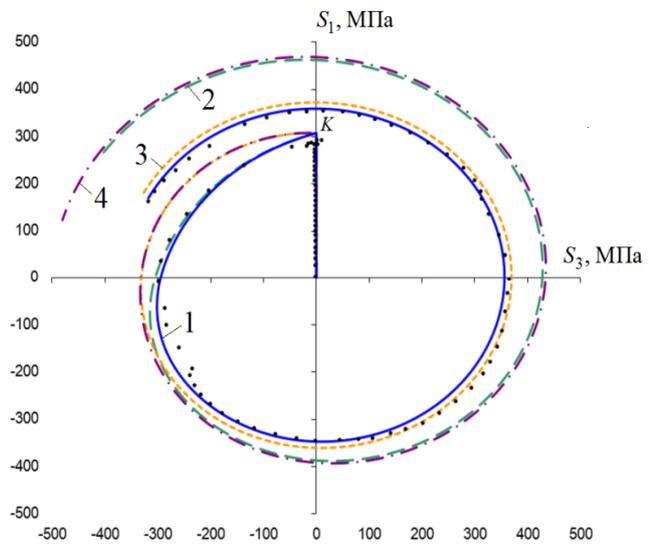


Рис. 2

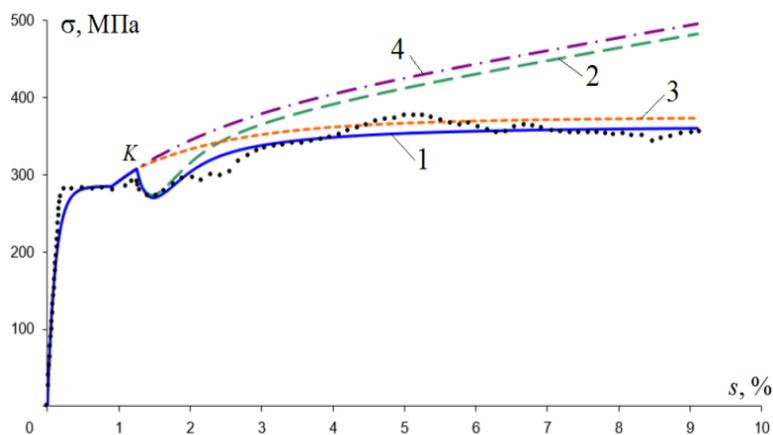


Рис. 3

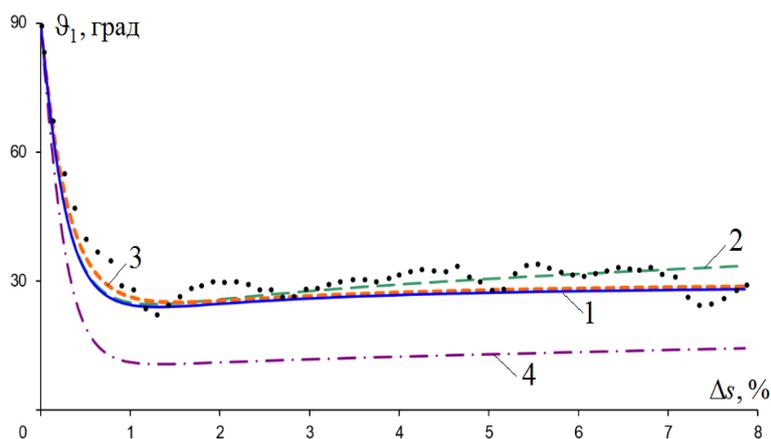


Рис. 4

Кривые 4 соответствуют расчетным данным по модельному представлению теории течения Прандтля-Рейсса-Хилла для материалов с упрочнением, но без учета эффекта Баушингера. Здесь было принято $M_1 = 2G$ и закон упрочнения Одквиста-Ильюшина $\sigma = \Phi(s)$.

Предлагаемая математическая модель теории процессов для плоских траекторий дала расчетные результаты (кривые 1 на рис. 2-4), хорошо соответствующие физическому эксперименту, что также наблюдается на траекториях с другими постоянными кривизнами [4, 5, 7] и подтверждает истинность теоретических положений модели. Пренебрежение параметрами кривизны κ_1 или углами излома ϑ_1^0 в аппроксимациях функционалов дает заметное расхождение с опытными данными, таким образом степень точности той или иной модели можно определить только при учете всех параметров внутренней геометрии траектории деформирования.

Таким образом, проводимые в ТвГТУ систематические экспериментальные исследования упругопластического поведения материалов по изучению эффектов сложного нагружения являются актуальными и направлены на накопление банка экспериментальных данных, а также разработку, верификацию и аттестацию математических моделей теории пластичности. А разработанная В.Г. Зубчаниновым общая теория определяющих законов процессов пластического деформирования сплошных сред и материалов при сложном нагружении [2] и ряд математических моделей успешно используются в учебном процессе в ТвГТУ, в частности при подготовке магистров направления 08.04.01 Строительство, профиль – теория проектирования зданий и сооружений, а также при подготовке кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук) по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильюшин А. А. Пластичность. Основы общей математической теории / А. А. Ильюшин. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 271 с.
2. Зубчанинов В. Г. Механика процессов пластических сред / В. Г. Зубчанинов. – М.: Физматлит, 2010. – 352 с.
3. Зубчанинов В. Г. Автоматизированный комплекс для исследования упруговязкопластичных свойств материалов при сложном нагружении. Решение о выдаче свидетельства на полезную модель : а. с. № 97108023/20 / В. Г. Зубчанинов, А. В. Акимов, Н. Л. Охлопков. – М.: ВНИИГПЭ, 1997. № 97108023/20 (008702).
4. Зубчанинов В. Г. Математическое моделирование упругопластического деформирования стали по сложным плоским криволинейным траекториям / В. Г. Зубчанинов, А. А. Алексеев, Е. Г. Алексеева, В. И. Гультияев // Механика и математическое моделирование в технике : материалы всероссийской научно-технической конференции.– Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – С. 27-30.
5. Зубчанинов В. Г. Расчеты процессов пластического деформирования металлов при непропорциональном нагружении по плоским криволинейным траекториям / В. Г. Зубчанинов, А. А. Алексеев, В. И. Гультияев // Проблемы механики.– Ташкент : Издательство "Фан" Академии наук Республики Узбекистан, 2016. – № 3.– С. 54-57.
6. Зубчанинов В. Г. Численное моделирование процессов сложного упругопластического деформирования стали по двухзвенным ломаными траекториям / В. Г. Зубчанинов, А. А. Алексеев, В. И. Гультияев // Проблемы прочности и пластичности. – 2014. – Т. 76, Ч. 1.– С. 18–25.
7. Алексеев А. А. Процессы упругопластического деформирования материалов по плоским траекториям / А. А. Алексеев, В. Г. Зубчанинов // Упругость и неупругость : материалы Международного научного симпозиума по проблемам механики деформируемых тел, посвященного 105-летию со дня рождения А. А.Ильюшина. – М. : Изд-во МГУ, 2016. – С. 132-135.

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ВКЛЮЧЕНИЯ ПОНЯТИЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ШКОЛЬНЫЙ КУРС ИНФОРМАТИКИ И ИКТ

С.А. Желтов

Тверской государственной университет, Тверь

E-mail: zheltov_s@mail.ru

Введение

За последние годы динамика информатизации общества приобрела беспрецедентно высокие темпы. Информационные технологии стали неотъемлемой частью жизни каждого. Большинство сервисов, предоставляемых государственными органами, требуют использования информационных технологий, например, предварительная запись на портале для посещения врача, регистрации автомобиля, получения загранпаспорта и т.д.

Информация, циркулирующая в социальных системах, в настоящее время стала критическим ресурсом как для социума в целом, так и для отдельных его представителей. При этом вопросы обеспечения безопасности остаются без должного внимания. С одной стороны, согласно настоящему стандарту основного общего образования по информатике и ИКТ в обязательный минимум содержания основных образовательных программ включены такие понятия как: личная информация, информационная безопасность, информационная этика и право [0]. С другой стороны, в разделе требования к уровню подготовки выпускников отражено только размытое "предпринимать меры антивирусной безопасности". Очевидно, что современному человеку недостаточно таких умений и навыков для обеспечения информационной и компьютерной безопасности.

Основные понятия информационной безопасности в рамках школьного курса

Формирование основных знаний у школьников должно включать минимум два направления.

1. Правовое регулирование отношений, возникающих в сфере информации, информационных технологий и защиты информации.
2. Прикладные аспекты информационной и компьютерной безопасности.

К первому разделу следует отнести понятия, большая часть которых представлена в федеральном законе "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Особенно важным являются знания о таких понятиях как: виды информации и категории доступа, авторское право, обладатель информации, распространение информации или предоставление

информации. Наряду с правами необходимо формировать знания об ответственности за распространение и использование информации. Выпускник школы должен знать, что существует ответственность, в том числе и на уровне Российского законодательства за преступления в области информационно-коммуникационных технологий. Отдельной темой необходимо рассматривать правомерное использование программных продуктов. К сожалению, в настоящее время большинство школьников (да и выпускников ВУЗов) не имеют четкого представления о видах лицензий на программное обеспечение, принципах его распространения. Таким образом, отсутствие элементарных знаний часто служит причиной неосознанного нарушения как авторских прав, так и нормативно-правовых актов.

Второе направление имеет прикладной уклон и, возможно, является более важным с точки зрения защиты данных.

Интернет полноценно вошел в жизнь каждого современного человека. Большинство сервисов Интернет подразумевает (часто требует) идентификацию пользователя. Таким образом, в рамках школьного курса необходимо (хотя бы обзорно) знакомить с такими понятиями как идентификация и аутентификация. Тем более, что данные механизмы используются и в других сферах жизнедеятельности. Наиболее распространенной схемой является парольная, т.е. уровень защищенности обеспечивается паролем - набором символов. Школьники должны четко понимать важность пароля и сохранности его в тайне, знать основные требования к составлению паролей. Более того, обязательно нужно акцентировать внимание на периоде использования пароля, обязательной смене паролей установленных по умолчанию и не допускать использования одного и того же пароля в различных системах. Увы, но даже большинство дипломированных специалистов относятся к паролям как к "обузе", а не как к средству защиты (АИС стали неотъемлемой частью любого производственного процесса и используют средства разграничения прав доступа). В результате, пароли хранятся не надлежащим образом, что способствует утечке данных со всеми негативными последствиями, в том числе и материальными потерями.

Все больше в нашу жизнь проникает и такое понятие как электронная цифровая подпись. Каждый гражданин может зарегистрироваться на портале "государственных услуг" и получить собственную ЭЦП в удостоверяющем центре. Одна из проблем заключается в отсутствии сведений в рамках школьной образовательной программы о таких понятиях. На момент окончания школы многие достигают совершеннолетия, и фактически не имеют необходимых знаний для получения государственных услуг. Ситуация усугубляется тем фактом, что в настоящее время некоторые услуги без заявки на портале "государственных услуг" фактически не предоставляются, например, регистрация транспортных средств и др. Не

менее важным является и использование ЭЦП как средства проверки подлинности данных, пользователя и т.д.

Последние механизмы тесно пересекаются с практическим обеспечением безопасности. Сюда относятся и письма с неизвестными отправителями и обновление или установка программного обеспечения без подтверждения создателя. Непонимание принципов и отсутствие необходимых знаний приводит к неприятным последствиям для пользователя.

Одним из важнейших понятий, требующих освещения в школьном курсе - это угрозы информационной безопасности. При этом надо учитывать современное состояние предметной области кибербезопасности и появление новых угроз в условиях беспрецедентно высокой динамики развития информационно-коммуникационных технологий [0].

Выводы

Конечно, описанные понятия являются своеобразным минимумом, но далеко не достаточным набором знаний для современного выпускника школы. Очевидно, что в багаже знаний должно быть значительно больше знаний, умений и навыков. На фоне глобальной информатизации современного общества вопрос обеспечения информационной безопасности является первостепенным, важность которого невозможно переоценить.

По факту, в современном курсе информатики и ИКТ раздел компьютерной безопасности и информационной безопасности отсутствует, что подтверждается содержанием раздела о требованиях к уровню подготовки выпускников действующего стандарта [0].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего и среднего (полного) общего образования : Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 N 1089 (ред. от 23.06.2015).

2. Об информации, информационных технологиях и о защите информации (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) : Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 19.12.2016).

3. Баранович А. Е. Гетерогенные архитектуры массовых вычислений и новые угрозы кибербезопасности / А. Е. Баранович, С. А. Желтов // Системы высокой доступности. – 2012. – № 2. – Т.8. – С. 16-22.

**ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ К РЕШЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ОПЫТНОЙ
ПРОВЕРКОЙ НА ЗАНЯТИЯХ СО СТУДЕНТАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ТВЕРСКОГО
(КАЛИНИНСКОГО) ПЕДИНСТИТУТА В 1920-30-Х ГОДАХ**

В.В. Иванов

Тверской государственной университет, Тверь

E-mail: Ivanov.VVI@tversu.ru

В 2017 году исполняется 100 лет с открытия в Твери учительского института, состоявшего из трех отделений: физико-математического, словесно-исторического и естественно-географического [1].

С 15 октября 1918 года [2] начал работу в институте преподавателем математических и физических дисциплин Николай Фёдорович Платонов (1874-1940). Подробнее о нем в [3, 4, 5]. В статье [6] он обращал внимание на то, что у студентов, только видевших опыт, подтверждающий закон, или прослушавших теоретическое объяснение закона, остается довольно равнодушное отношение к математической формуле, выражающей закон. Они готовы с одинаковым безразличием говорить о квадрате или кубе расстояния, о прямой или обратной пропорциональности и не чувствуют «железной необходимости закона природы».

Предварительно проведенные студентами расчеты процесса и возможность в последующем на опыте проверить их способствуют развитию интереса к предмету и осознанию ответственности за результаты своих вычислений. Если преподаватель предлагает решать задачи из книги и студенты могут проверить правильность своего решения, только посмотрев ответ в задачнике, то у них не остается достаточно ярких впечатлений по сравнению с тем, «когда ответ дает не книга, а сама природа, и данные берутся не из учебника, а с экспериментального стола».

Н.Ф. Платонов отмечал, что практические занятия по интегральному исчислению в вузе можно вести двумя способами: 1) развивать у студентов навыки к решению теоретических вопросов, связанных с интегрированием; 2) разбирать некоторые задачи, допускающие быструю опытную проверку. Он считал, что второй из указанных способов имеет много преимуществ. У студентов замечено повышение интереса к интегральному исчислению и более углубленное понимание этих вопросов. Именно такой подход, по мнению Н.Ф. Платонова, весьма желателен в педагогическом вузе. Н.Ф. Платонов подчеркивал, что «совсем не одно и то же – уметь формально взять производную от $\arcsin x$, от $\ln(x + \sqrt{1 + x^2})$, от e^x , или уяснить себе реальное значение этих функций для исследования законов колебания маятника, свойств цепной линии, охлаждения нагретого тела, да еще и быстро проверить свои выводы на опыте» [7].

В 1927-28 и 1928-29 учебных годах при проведении практических занятий по интегральному исчислению со студентами III курса физико-технического отделения (ФТО) изученный метод интегрирования применялся к решению практических задач с постановкой опытов, позволяющих проверить полученный результат [8]. Предварительный расчет и последующая опытная проверка проводились при решении задач, связанных с определением центров тяжести сектора и конуса, моментов инерции равнобедренной треугольной и круглой пластинок, определением времени качания математического и физического маятников, определением формы и силы натяжения цепи в различных ее точках. Такой способ изучения предмета способствовал развитию у студентов навыков исследовательской работы [9].

Неоднократно этот метод преподавания обсуждался на заседаниях предметной физико-математической комиссии Тверского педагогического института (ТПИ). Заведующий кафедрой математики И.И. Чистяков и В.М. Брадис отмечали оригинальность и ценность приемов проведения практики Н.Ф. Платоновым, обращали внимание на большую активность и заинтересованность студентов методом решения практических задач с наглядными пособиями и опытами, просили Н.Ф. Платонова продолжить начатую работу тем же методом [10, 11, 12].

В программе упражнений по интегральному исчислению для III курса ФТО (1930 г.) отмечалось, что особенность проведения курса упражнений состоит в том, что «изученный метод интегрирования применяется к решению практических задач с постановкой опытов, позволяющих проверить полученный результат. Вторая особенность курса упражнений та, что при решении задач, где только можно, выдвигаются в дополнение к аналитическим соображениям еще и соображения геометрические» [8]. Программа по курсу анализа для 5 и 6 семестров ФТО ТПИ на 1930-31 учебный год предварительно обсуждалась Н.Ф. Платоновым со студентами 5 семестра. Они одобрили ту часть программы, которая предлагает применять приемы интегрирования к решению реальных задач, описывающих природные процессы, а также задач технического характера, что соответствует идее политехнизма в преподавании [13].

Аналогичный подход к решению задач положен в основу факультативного курса «Приложение математического анализа к вопросам естествознания и техники», проводившегося на 3 курсе математического отделения Калининского педагогического института в объеме 100 часов в 1932-33 учебном году и 60 часов в 1933-34 учебном году [14; 15, с. 4]. Одна из задач этого курса – применение математики для исследования практических проблем. Разрабатывал программу факультативного курса, готовил материалы для занятий и проводил их доцент Николай Федорович Платонов. Содействие в организации факультатива оказал профессор В.М. Брадис.

К 3 курсу студенты освоили дифференциальное и интегральное исчисления. Приложению полученных знаний к задачам механики, физики, электро- и радиотехники, физической географии, техники, углублению восприятия математики как средства для исследования практических проблем и должен способствовать факультатив. Значительная часть задач студентам была уже знакома из лабораторного практикума по физике. Но там основное внимание уделялось физической сути происходящих явлений, а не их рассмотрению с точки зрения идей математического анализа. Руководитель занятий разбирал наиболее сложные задачи. Затем студентам предлагались вопросы для самостоятельного изучения. Если студенты, приступая к решению задачи, испытывали затруднения, то руководитель давал им соответствующие указания. Полученные результаты (если это возможно) стремились проверить на опыте [16].

По материалам курса «Приложение математического анализа к вопросам естествознания и техники» написана книга [15]. В январе 1933 года Н.Ф. Платонов выступил с докладом о ней на заседании кафедры математики Ленинградского педагогического института имени Герцена. Его работа получила одобрительный отзыв. В отчете за 1933 год Н.Ф. Платонов писал: «Такой же одобрительный отзыв я получил от заведующего кафедрой математики Калининского пединститута и направил его в ГИЗ, в отделение математического издательства. Моя книга принята для печати» [17].

Книга Н.Ф. Платонова «Приложение математического анализа к решению практических задач» [15] издана в 1936 году в Москве государственным учебно-педагогическим издательством тиражом в 10.000 экземпляров в качестве учебного пособия для педагогических институтов. В ней разобраны решения 41 задачи различной степени сложности. Каждая задача имеет название, например: «Устройство пчелиной ячейки», «Форма и натяжение цепи», «Механический парадокс», «Затухающие колебания», «Истечение жидкости», «Изменение концентрации раствора», «Остывание нагретого тела», «Кратчайший путь луча», «Колебательный разряд конденсатора», «Высота облаков» и т.д. В 14 задачах экспериментальная проверка не предусматривалась, 10 задач требовали знания только дифференциального исчисления, 11 задач решались с помощью интегрирования, 15 задач сводились к составлению и решению дифференциальных уравнений. Для решения пяти задач достаточно сведений из школьного курса элементарной математики.

Основная цель пособия - представить студентам конкретные задачи из различных областей естествознания и техники, а также лабораторного практикума по физике, при решении которых может быть применен математический анализ и приобретены первичные навыки исследовательской работы. Математический анализ выступает в книге как средство для исследования практических проблем. На конкретных

примерах студенты знакомятся с приемами исследования реальных проблем. Почти все задачи в книге решены полностью. После достаточно подробного решения большинства задач студентам предлагаются аналогичные вопросы для самостоятельной работы. Многие из задач легко воспроизвести на опыте простыми средствами и без особых приспособлений, используя уже имеющиеся в физическом кабинете приборы [15, с. 3].

ОГЛАВЛЕНИЕ.			
	<i>Стр.</i>		<i>Стр.</i>
Предисловие	3		
Задача 1. Устройство пчелиной ячейки	5	форму или положение, их вращению	77
Задача 2. Почтовая посылка	12	Задача 22. Условие устойчивости плавания	81
Задача 3. Хеопсова пирамида	14	Задача 23. Истечение жидкости	93
Задача 4. Центр тяжести сектора	15	Задача 24. Вращающаяся жид- кость	96
Задача 5. Центр тяжести боковой поверхности конуса и его объема	17	Задача 25. Изменение concentra- ции раствора	97
Задача 6. Форма и натяжение цепи	19	Задача 26. Магдебургские полуша- рия	99
Задача 7. Механический пара- докс	24	Задача 27. Гипсометрическая фор- мула	102
Задача 8. Математический маят- ник	27	Задача 28. Остывание нагретого тела	105
Задача 9. Момент инерции прямо- угольной пластинки	29	Задача 29. Кратчайший путь луча	107
Задача 10. Момент инерции тре- угольной пластинки	32	Задача 30. Наименьшее отклоне- ние луча в призме	109
Задача 11. Момент инерции круг- лой пластинки	34	Задача 31. Радуга	111
Задача 12. Физический маятник	34	Задача 32. Мостик Уитстона	116
Задача 13. Центр качаний	37	Задача 33. Тангенс-гальванометр	117
Задача 14. Подпрыгивающая гири	38	Задача 34. Тепловой амперметр	118
Задача 15. Качающаяся линейка	48	Задача 35. Эффективный ток	119
Задача 16. Колебание жидкости в трубке	52	Задача 36. Колебательный разряд конденсатора	121
Задача 17. Гармоническое движе- ние	57	Задача 37. Типы конденсаторов	124
Задача 18. Затухающие колебания	59	Задача 38. Движение наклонно брошенного тела	127
Задача 19. Прибор Атвуда	69	Задача 39. Траектория полета пули	129
Задача 20. Распределение кинети- ческой энергии у ка- тящихся тел	73	Задача 40. Пробивная способность пули	130
Задача 21. Сопротивление тел, спо- собных менять свою		Задача 41. Высота облаков	133
		Послесловие	147

Оглавление книги [15]

Одна из разобранных в книге задач («Распределение кинетической энергии у катящихся тел») после ее дальнейшего обобщения послужила темой для дипломной работы. По мнению автора, для дипломных работ студентов математического отделения из разобранных задач можно выделить еще две: задачу 31 («Радуга») и задачу 41 («Высота облаков»). Решение задачи по определению высоты облаков просмотрел С.Н. Блажко (астроном, чл.-корр. АН СССР, лауреат Государственной премии), который «не нашел в ней ни одной ошибки математического характера, при полном отсутствии в ней компилятивного характера» [18]. В книге Я.И. Перельмана «Занимательная геометрия» при обсуждении вопроса о высоте облаков над землей (со ссылкой на книгу Н.Ф. Платонова) рассмотрен самый простой из 7 предложенных вариантов установки фотоаппаратов [19].

В послесловии книги [15] изложены некоторые рекомендации для студентов. В частности, обращается внимание на то, что до перехода к формальным математическим операциям надо уяснить связи между особенностями обсуждаемого вопроса и отражением их в составляемом

уравнении, глубоко осознать физические законы, на которые опирается математический анализ проблемы. При проведении эксперимента необходимо собрать, по возможности, обширный фактический материал, позволяющий подтвердить правильность теоретических рассуждений и сделать выводы о точности полученных результатов. Решая практические задачи, редко удается найти точный ответ. Часто приходится вводить упрощения, схематизацию, выделять важнейшие факторы и устранять второстепенные, несколько видоизменять вопрос и постепенно подходить к общему решению. В задачах, решение которых в общем виде невозможно, надо переходить к первому приближению, так как приближенного решения, как правило, достаточно при рассмотрении технических вопросов [15, с. 147].

Главные отличия книги от других аналогичной тематики, по мнению Н.Ф. Платонова, состоят, «во-первых, в том, что практический материал здесь выделен из теоретического курса, во-вторых, в том, что многие из рассмотренных задач связаны с проверкой, с экспериментом или, по крайней мере, с той или иной демонстрацией. Это несколько необычное соединение теории и практики, как показывает опыт, весьма поднимает интерес студентов к предмету» [15, с. 3].

Учитывая возможность дальнейшего использования некоторых задач в средней школе, «рядом с приемами высшего анализа» автор, где это представляется возможным, обращал внимание студентов (будущих учителей математики и физики) «и на приемы элементарного анализа», а также приводил описания изготовления демонстрационных пособий для учащихся с разным уровнем подготовки. Многие задачи составлены таким образом, что эксперименты, описанные в них, можно легко воспроизвести «с самыми скромными средствами» и приборами, имеющимися в школьных кабинетах физики [15, с. 3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильина Т. А. Становление высшего математического и физического образования на тверской земле: из истории учительского института / Т. А. Ильина // Математика, информатика, их приложения и роль в образовании : материалы Третьей российской школы-конференции с международным участием для молодых ученых : статьи, обзоры, тезисы докладов. – Тверь, 2013. – С. 7–15.

2. Государственный архив Тверской области (ГАТО). Ф. Р-1213, оп. 2, д. 1, л. 240.

3. Иванов В. В. Преподаватели высшей математики Тверского (Калининского) пединститута: Н. Ф. Платонов // Качество образования: современные подходы к содержанию и организации учебного процесса: Материалы межвузовской научно-методической конференции: В 2 ч. – Тверь, 2005. Ч. 1. С. 56-60.

4. Иванов В. В. Преподаватель математики Тверского (Калининского) пединститута: Николай Федорович Платонов // Актуальные проблемы преподавания математики в школе и вузе: Материалы межвузовской научно-методической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения В. М. Брадиса, Тверь, 24 декабря 2005. – Тверь, 2006. С. 10-16.

5. Иванов В. В. Платонов Николай Фёдорович / В. В. Иванов // Тверские памятные даты на 2014 год. – Тверь, 2013. – С. 201-204.

6. Платонов Н. Ф. Метод предсказаний (Этюд по методике физики) / Н. Ф. Платонов // Известия Тверского педагогического института. – Тверь, 1926. – Вып. I. – С. 45-49.

7. Платонов Н. Ф. Принцип лабораторности на упражнениях по интегральному исчислению / Н. Ф. Платонов // Известия Тверского педагогического института. – Тверь, 1929. – Вып. V. – С. 158-170.

8. ГАТО. Ф. Р-1213, оп. 1, д. 146, л. 64.

9. ГАТО. Ф. Р-1213, оп. 1, д. 50, л. 8а.

10. ГАТО. Ф. Р-1213, оп. 1, д. 64, л. 57.

11. ГАТО. Ф. Р-1213, оп. 1, д. 64, л. 73.

12. ГАТО. Ф. Р-1213, оп. 1, д. 64, л. 58.

13. ГАТО. Ф. Р-1213, оп. 1, д. 182, л. 2.

14. Иванов В. В. Факультатив «Приложение математического анализа к вопросам естествознания и техники» в Калининском пединституте / В. В. Иванов // Трехвековой юбилей Российской математики и физико-математического образования : материалы межвузовской научно-методической конференции 23-24 декабря 2002 года. – Тверь, 2002. – С. 54-55.

15. Платонов Н. Ф. Приложение математического анализа к решению практических задач / Н. Ф. Платонов. – М., 1936. – 148 с.

16. ГАТО. Ф. Р-1213, оп. 1, д. 302, л. 28.

17. ГАТО. Ф. Р-1213, оп. 3, д. 142, л. 39.

18. ГАТО. Ф. Р-1213, оп. 3, д. 142, л. 9.

19. Перельман Я. И. Занимательная геометрия / Я. И. Перельман. – М., 1957. – С. 104-109.

ИГРА «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КАЛЕЙДОСКОП» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)

Л.Е. Игнатова

*СОШ №6 им Сахнова г. Лобня Московской области
E-mail: ignatova6932@rambler.ru*

Т.В. Смирнова

*МБОУ «Гимназия №7» г. Торжка Тверской области
smirnova.tatjana78@yandex.ru*

С.Д. Ушакова

*МБОУ «Гимназия №2» г. Торжка Тверской области
svetlanauschakowa@yandex.ru*

В.Н. Чижова

*МБОУ «Гимназия №2» г. Торжка Тверской области
levhasanova@rambler.ru*

Многолетняя практика убедила нас в том, что в любом классе всегда имеются учащиеся, проявляющие повышенный интерес к математике. Также есть те, кто занимается математикой по мере необходимости и особенного интереса к предмету не проявляет, считая математику скучным, сухим и, вообще, нелюбимым предметом. Поэтому уже с начальной школы начинается резкое расслоение коллектива учащихся на тех, кто легко и с интересом усваивают программный материал по математике, на тех, кто добивается по математике лишь удовлетворительных результатов, и на тех, кому успешное изучение математики дается с большим трудом.

Математическая игра, сочетая образовательную, развивающую и воспитывающую функции обучения, является эффективным средством для активизации мыслительной деятельности учащихся, не только тех, кто интересуется математикой, но и тех, которые испытывают трудности. Что является актуальным в настоящее время с учетом резкого возрастания роли математики в развитии общества. Математическая игра приобретает новую значимость для развития ключевых компетенций учащихся, формируя у них компетентностный подход в разрешении социальных, личностных и профессиональных проблем в дальнейшей жизни.

Пять лет назад, участвуя во 2 Всероссийском слете учителей математики, мы познакомились с опытом работы коллег из города Москвы по организации турнира «Математическая регата». На основе этого турнира и была создана игра «Математический калейдоскоп», которую мы проводим уже четыре года. За это время разработаны правила игры, «Положение о межрегиональной игре» (приложение 1), формы заявки (приложение 2) и протоколов проверки работ, итоговый протокол, сформирован банк задач для параллелей 5,6,7 классов (приложение 3), созданы макеты презентаций для проведения игр, эмблема игры

(приложение 4), наградной материал, включающий в себя сертификаты участников (приложение 5), дипломы победителей и призеров, сертификаты учителям, подготовившим команды.

Подготовку игры следует начинать с ознакомления предполагаемых участников с правилами игры и положением о проведении игры.

Правила проведения игры «Математический калейдоскоп»

1. В математической игре участвуют команды учащихся одной параллели. В составе каждой команды – 6 человек.

2. Игра проводится в три тура. Каждый тур представляет собой коллективное письменное решение трех задач. Любая задача оформляется и сдается в жюри на отдельном листе. Эти листы раздаются командам перед началом каждого тура. На каждом таком листе указаны: номер тура, "ценность" задач этого тура в баллах, время, отведенное командам для решения, двойной индекс задачи и ее условие. Получив листы с заданиями, команда вписывает на каждый из листов свое название, а затем приступает к решению задач. Каждая команда имеет право сдать только по одному варианту решения каждой из задач. Использование какой-либо математической литературы или калькуляторов запрещено. Мобильные телефоны должны быть отключены.

3. Проведением игры руководит группа организаторов. Представители этой группы организуют раздачу заданий и сбор листов с решениями волонтерами; отвечают на вопросы по условиям задач; проводят разбор задач и демонстрируют итоги проверки.

4. Проверка решений осуществляется жюри после окончания каждого тура. Жюри состоит из трех комиссий, специализирующихся на проверке задач №1, №2 и №3 каждого тура. Критерии проверки каждая комиссия вырабатывает самостоятельно. В каждой комиссии выделяется ответственный член жюри, организующий работу этой комиссии. Он полномочен принимать окончательные решения в спорных ситуациях.

5. Разбор задач для учащихся осуществляется параллельно с проверкой. Итоги проверки объявляются только после окончания этого разбора. После объявления итогов тура, команды, не согласные с тем, как оценены их решения, имеют право подать заявки на апелляции. В случае получения такой заявки, комиссия проверявшая решение, осуществляет повторную проверку, после которой может изменить свою оценку. Если оценка не изменена, то сам процесс апелляции эта же комиссия осуществляет после окончания всех туров игры, но до окончательного подведения итогов. В результате любой апелляции оценка решения может быть как повышена, так и понижена, или же оставлена без изменения. В спорных случаях окончательное решение об итогах проверки принимает председатель жюри.

6. Команды – победители и призеры игры определяются по сумме баллов, набранных каждой командой во всех турах. Награждение победителей и призеров происходит сразу после подведения итогов игры.

Приведенные правила дают основное представление о том, как проходит игра. Имеет смысл добавить, что все команды и члены жюри находятся в одном помещении. Каждая игра начинается с визитной карточки команд участников (ролик 1 минута). Столы в этом помещении расставляются так, чтобы каждая команда сидела за отдельным столом, и учащиеся могли вести обсуждение, не мешая другим командам. Рассадка команд производится в соответствии с заранее заготовленными и расставленными на столах табличками с названиями команд, причем столы команд из одной школы не располагаются рядом. Члены жюри размещаются компактно (на некотором расстоянии от столов школьников), но для работы каждой из трех комиссий выделяются отдельные места. Для разбора решений задач для демонстрации итогов проверки используется экран и проектор.

Жюри состоит большей частью из преподавателей участвующих школ. В каждую комиссию жюри могут входить от 3 до 5 человек, в зависимости от количества участников игры. Возглавляет комиссию, как правило, один из тех организаторов, кто готовил тексты решений. Председателем жюри является один из авторитетных членов жюри, по предварительной договоренности.

Численность группы организаторов колеблется от 3 до 6 человек (также в зависимости от количества участников регаты). Учащиеся принимающей школы или школ участниц, не принимающие участие в игре выполняют роль "волонтеров", то есть раздают задания, собирают решения, следят за порядком. Принимающая школа готовит 2 ведущих игры и оборудование (компьютер, проектор, часы, столы для участников и жюри). Два человека сидят за компьютерами. Один из них отвечает за синхронную демонстрацию решений на двух экранах, а другой ведет электронный протокол игры. Обязанности основного ведущего игры берет на себя один из организаторов, принимавших активное участие в подготовке задач. Наиболее ответственная часть его работы – подробный разбор решений задач для школьников (в некоторых случаях разбирается несколько возможных способов решения), который проводится после каждого тура и занимает от 5 до 10 минут. Этого времени обычно хватает комиссиям жюри, чтобы завершить проверку работ и внести результаты в отдельные протоколы. По мере завершения проверки, результаты команд по каждой из задач тура переносятся в электронный протокол и после окончания разбора задач демонстрируются командам. После появления на экране результатов проверки команды, не согласные с оценкой их работы, могут заявить об этом поднятием табличек с названием (по команде ведущего). Эти апелляции первоначально рассматриваются комиссиями жюри без участия школьников, поскольку те в это время уже решают задачи следующего тура. Иногда какие-то из оценок изменяются на этом этапе, чаще – этого не происходит, но за командами остается право на личную апелляцию, которую по каждой из задач может осуществлять

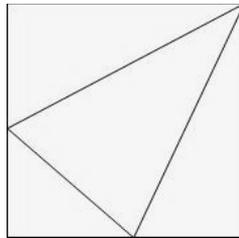
только один из представителей команды. Как показала практика, целесообразно проводить игры в 5-6 классах по определенной тематике, а в 7-8 классах с учетом подготовки к ОГЭ. Так в 5-6 классах интересно проходят игры по таким темам как задачи на части, уравнивания, переливания, движение, задачи на логику и смекалку, задачи на действия с рациональными числами, задачи на складывания, вырезания. Например:

1. У щенят и утят вместе 44 ноги и 17 голов. Сколько щенят и сколько утят? Ответ: 5 щенят и 12 утят.

2. Заяц, енот и барсук были в гостях у ежа. Кто-то из зверей ел торт, кто-то пирог, а кто-то ватрушки. Заяц не ел торт, а енот ел ватрушки. Что ел барсук? Ответ: барсук ел торт.

3. Имеются в наличии три банки: одна пятилитровая – полностью заполненная яблочным соком, и две пустые – на два и три литра. Используя эти три банки, методом переливания оставьте в пятилитровой банке четыре литра сока

4. Из данных фигур сложите квадрат



Причем, задачи усложняются в процессе игры от 1 тура к 3, как возрастает и ценность задачи. В 7-8 классах каждый тур игры может быть посвящен одному из разделов экзаменационной работы Основного Государственного Экзамена по математике. Первый тур – реальная математика, второй тур – алгебра, третий тур – геометрия.

Примеры задач каждого тура:

1. На молочном заводе пакеты молока упаковываются по 12 штук в коробку, причём в каждой коробке все пакеты одинаковые. В партии молока, отправляемой в магазин «Уголок», коробок с полуторалитровыми пакетами молока втрое меньше, чем коробок с литровыми пакетами. Сколько литров молока в этой партии, если коробок с литровыми пакетами молока 45?

2. Кролик утверждает, что вчера Винни-Пух съел не менее 9 баночек мёда, Пятачок — что не менее 8 баночек, ослик Иа — что не менее 7. Сколько баночек мёда съел вчера Винни-Пух, если из трех этих утверждений истинно только одно?

3. Биссектриса одного из смежных углов делит его на углы равные второму углу. Найдите градусные меры этих смежных углов.

Для облегчения работы ведущего и членов жюри полные тексты решений всех задач готовятся заранее. Каждая комиссия жюри получает несколько экземпляров решений "своих" задач непосредственно перед началом первого тура регаты и имеет возможность обсудить

предварительные критерии проверки. Полные тексты решений находятся только у ведущего (в распечатанном виде) и у ответственных за разбор задач (в виде компьютерной демонстрации). Один из ответственных за разбор выполняет также роль второго ведущего. В его обязанности входит, в частности, фиксация времени, отведенного на каждый тур. Один из ведущих объявляет о начале и окончании каждого тура, а также предупреждает команды за две – три минуты до окончания тура (в течение тура часы демонстрируются на экранах). Ведущие также отвечают на вопросы учащихся по условию задач и взаимодействуют с жюри (по мере необходимости). После того, как закончены все апелляции и внесены все изменения в протокол, происходит процедура награждения команд – победителей и призеров.

Следует отметить не только развивающий, познавательный характер игры, но и ее воспитательную направленность. Организаторы игры каждый раз продумывают «момент неожиданности» перед награждением команд. Это может быть небольшой концерт (2-3 номера), подготовленный одной из школ, посещение виртуального музея, презентация о родном городе или школе. Такие моменты способствуют воспитанию коллективизма, гражданственности, гордости за родной город и школу. Игра «Математический калейдоскоп» развивает у детей мышление, память, внимание, творческое воображение, способность к анализу и синтезу, воспитывает наблюдательность, привычку к самопроверке, учит подчинять свои действия поставленной задаче, доводить начатую работу до конца, работать в команде, что и является базовыми ключевыми компетентностями.

Приложение 1

ПОЛОЖЕНИЕ

о межрегиональной игре «Математический калейдоскоп»

1. Общие положения

1. Настоящее Положение определяет порядок организации и проведения межрегиональной игры «Математический калейдоскоп», его организационное и методическое обеспечение.

2. Основная цель игры - поддержка и развитие интеллектуального и творческого потенциала учащихся общеобразовательных учреждений.

3. Задачи игры:

- стимулирование интереса школьников к изучению математики;
- активизация новых форм работы с учащимися, направленных на развитие ключевых компетенций учащихся;
- расширение и углубление представлений учащихся о практическом значении математики;
- подготовка учащихся к участию в олимпиадах.

2. Порядок проведения игры

Межрегиональная игра «Математический калейдоскоп» проводится для учащихся ___ классов общеобразовательных учреждений городов _____.

Тексты заданий и их количество определяется решением организационного комитета. Информация о конкурсе и порядке участия в нем, о победителях и призерах является открытой, распространяется среди обучающихся, учителей и родителей.

Правила проведения игры «Математический калейдоскоп» приложены к положению.

3. Порядок регистрации для участия в игре

От каждого образовательного учреждения – **не более 1 команды**. В составе каждой команды 6 человек. Школы, желающие принять участие в конкурсе, подают заявки (Приложение 2). Если заявка не поступала, то школы к игре не допускаются.

4. Руководство и методическое обеспечение игры

1. Общее руководство осуществляет оргкомитет, который:

- разрабатывает программу конкурса;
- решает общие вопросы подготовки и проведения конкурса;
- информирует о сроках и месте проведения конкурса;
- осуществляет подбор и разработку заданий;
- разрабатывает критерии оценивания;
- готовит предложения по составу жюри;
- проводит награждение призеров и участников.

2. Для проверки правильности решений заданий формируется жюри, которое:

- осуществляет качественную проверку;
- оформляет протоколы результатов игр.

3. В состав жюри входят учителя математики.

5. Подведение итогов, награждение победителей

Победители игры определяются в день проведения по наибольшей сумме баллов, полученных командами, согласно правилам игры. Победители награждаются почетными грамотами.

Приложение 2

ЗАЯВКА

Заявка на участие в математической игре «Математический калейдоскоп»

Наименование МБОУ	Название команды	Ф.И. участника-команды (полностью)	Класс	Учитель ФИО (полностью)

Приложение 3-4 (карточка с заданием и эмблемой)



Команда:

Раунд 1 Задача 1.1 (5 баллов)

Когда моему отцу был 31 год, мне было 8 лет, а теперь отец старше меня вдвое. Сколько мне лет теперь?

Приложение 5



СЕРТИФИКАТ

Настоящим сертификатом подтверждается участие

в интеллектуальной игре для учащихся ___ классов

«Математический калейдоскоп»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов И. В. Задачи по математике для 4-5 классов / И. В. Баранов. – М.: Просвещение, 1998. – 223 с.
2. Игнатьев Е. И. В царстве смекалки / Е. И. Игнатьев. – М.: Наука. Главная редакция Ф-М литературы, 1979. – 208 с.
3. Спивак А. В. Тысяча и одна задача по математике : кн. для учащихся 5-7 . / А. В. Спивак. – М.: Просвещения, 2002. – 207 с.
4. Фарков А. В. Математические олимпиады в школе, 5-11кл. / А. В. Фарков. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 160 с.
5. Евдокимов М. А. Задачи на резанье / М. А. Евдокимов. – М.: МЦНМО, 2002. – 72 с.
6. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.fipi.ru/>.
7. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам [Электронный ресурс]. – URL: <https://ege.sdangia.ru/>.

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПУТЁМ ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Г.А. Игнатьев

Тверской государственной университет, Тверь

E-mail:ignatjev@mail.ru

Понятие опорной конструкции

1. Под конструкцией будем понимать совокупность некоторых геометрических фигур или их частей и их взаимное расположение на плоскости или в пространстве. Следует отметить, что основных пространственных конструкций, возникающих в задачах школьного курса геометрии, не так уж много. В связи с этим представляется возможной их систематизация, выделение наиболее значимых и часто применяемых при решении задач. Например, прямая, проходящая через центр окружности, описанной около данного многоугольника, и перпендикулярная его плоскости; прямая, проходящая через центр окружности, вписанной в данный многоугольник, и перпендикулярная его плоскости; трёхгранный угол, все плоские углы которого – прямые и т.д.

2. На самом деле, взаимное расположение прямых, взаимное расположение прямой и окружности на плоскости, равнобедренный треугольник или квадрат суть опорные конструкции, систематическое изучение которых в курсе планиметрии сделало их единицами нашего мышления. Стоит отметить, однако, что увидеть ту или иную пространственную конструкцию на изображении представляет куда большую проблему, нежели выделение опорной конструкции на плоскости.

3. Заметим, что для того, чтобы конструкция стала действительно опорной, она должны нести определённую информационную нагрузку, а также быть тщательно описанной. При этом необходимым является выделение хотя бы одного признака, по которому данную совокупность фигур можно назвать одной из выделенных опорных конструкций.

4. Выделение опорных конструкций предполагает:

а) умение увидеть ту или иную конструкцию на готовом чертеже, либо пользуясь данными задачи и критерием, описывающим данную конструкцию, грамотно построить чертёж;

б) провести теоретическое обоснование;

в) максимально продуктивно использовать внутренние связи данной конструкции для решения поставленной задачи.

Рассмотрим некоторые опорные конструкции, которые чаще всего можно использовать на уроках геометрии. Для исследования были предложены следующие конструкции.

Прямая, проходящая через центр окружности, вписанной в данный треугольник, и перпендикулярная его плоскости.

Для рассмотрения данной конструкции нам понадобится следующий теоретический материал, изучаемый в школьном курсе математики.

Окружностью называется фигура, которая состоит из всех точек плоскости, равноудалённых от данной точки. Эта точка называется *центром окружности*.

Расстояние от точек окружности до её центра называется *радиусом* окружности.

Окружность называется *вписанной* в треугольник, если она касается всех его сторон.

Теорема. *Центр окружности, вписанной в треугольник, является точкой пересечения его биссектрис.*

Перпендикуляром, опущенным из данной точки на данную плоскость, называется отрезок, соединяющий данную точку с точкой плоскости и лежащий на прямой, перпендикулярной плоскости. Конец этого отрезка, лежащий в плоскости, называется *основанием перпендикуляра*. *Расстоянием* от точки до плоскости называется длина перпендикуляра, опущенного из этой точки на плоскость.

Наклонной, проведенной из данной точки к данной плоскости, называется любой отрезок, соединяющий данную точку с точкой плоскости, не являющийся перпендикуляром к плоскости. Конец отрезка, лежащий в плоскости, называется *основанием наклонной*. Отрезок, соединяющий основания перпендикуляра и наклонной, проведенных из одной и той же точки, называется *проекцией наклонной*.

При решении задач с таким типом «опорных конструкций» используется **теорема о трёх перпендикулярах**.

Теорема (о трёх перпендикулярах): *Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна её проекции, то она перпендикулярна наклонной. И обратно: если прямая на плоскости перпендикулярна наклонной, то она перпендикулярна и проекции наклонной.*

Для примера приведем несколько задач, решить которые удобно путём выделения опорной конструкции – *прямая, проходящая через центр окружности, вписанной в данный треугольник, и перпендикулярная его плоскости*.

Задача 1. Через центр вписанной в треугольник окружности проведена прямая, перпендикулярная плоскости треугольника. Докажите, что каждая точка этой прямой равноудалена от сторон треугольника.

Доказать: $AS = BS = CS$.

Доказательство. Пусть A, B, C - точки касания сторон треугольника с окружностью, O – центр окружности и S – точка на перпендикуляре.

Так как радиус OA перпендикулярен стороне треугольника, то по теореме о трёх перпендикулярах отрезок SA есть перпендикуляр к этой стороне, а его длина – расстояние от точки S до стороны треугольника.

По теореме Пифагора $SA = \sqrt{AO^2 + OS^2} = \sqrt{r^2 + OS^2}$, где r - радиус вписанной окружности.

Аналогично находим $SB = \sqrt{r^2 + OS^2}$, $SC = \sqrt{r^2 + OS^2}$, т.е. все расстояния от точки S до сторон треугольника равны.

Задача 2. К плоскости треугольника из центра вписанной в него окружности радиуса $0,7$ м. поставлен перпендикуляр длиной $2,4$ м. Найдите расстояние от конца этого перпендикуляра до сторон треугольника.

Найти: AS , CS , BS .

Решение. Пусть A , B , C – точки касания сторон треугольника с окружностью, O – центр окружности и S – точка на перпендикуляре, $SO = 2,4$. Так как радиус OA перпендикулярен стороне треугольника, то по теореме о трёх перпендикулярах отрезок SA есть перпендикуляр к этой стороне, а его длина – расстояние от точки S до стороны треугольника. По теореме Пифагора

$SA = \sqrt{0,7^2 + 2,4^2} = \sqrt{0,49 + 5,76} = \sqrt{6,25} = 2,5$, где $r = 0,7$ м – радиус вписанной окружности. Аналогично находим SB , SC , т.е. все расстояния от точки S до сторон треугольника равны.

Ответ: $2,5$ м.

Задача 3. Расстояние от данной точки до плоскости треугольника равно $1,1$ м, а до каждой из его сторон – $6,1$ м. Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.

Найти. OA , OB , OC .

Решение. Пусть A , B , C – точки касания сторон треугольника с окружностью, O – центр окружности и S – точка на перпендикуляре, $SO = 1,1$ м. Так как радиус OA перпендикулярен стороне треугольника, то по теореме о трёх перпендикулярах отрезок SA есть перпендикуляр к этой стороне, а его длина – расстояние от точки S до стороны треугольника, т.е. $SA = 6,1$ м. Рассмотрим прямоугольные треугольники AOS , BOS , COS . По теореме Пифагора $AO = \sqrt{AS^2 - SO^2} = \sqrt{6,1^2 - 1,1^2} = \sqrt{37,21 - 1,21} = \sqrt{36} = 6$.

Аналогично находим OB , OC .

Рассмотренная конструкция позволяет сразу сделать выводы: прямоугольные треугольники SOA , SOC , SOB – равны. Следовательно, равны все их соответствующие элементы – углы и стороны. Это означает, что данную конструкцию можно использовать, если в условии задачи присутствуют следующие словосочетания: “двугранные углы при основании пирамиды равны”, “апофемы равны”, “высоты пирамиды образуют равные углы с боковыми гранями”, “высота пирамиды проходит через точку, равноудаленную от сторон треугольника”.

Приведем несколько задач для самостоятельного решения.

Задача 4. Прямая OK перпендикулярна к плоскости ромба $ABCD$, диагонали которого пересекаются в точке O . а) Докажите, что расстояния от точки K до всех прямых, содержащих стороны ромба, равны, в) найдите это расстояние, если $OK = 4,5$ дм, $AC = 6$ дм, $BD = 8$ дм.

Задача 5. Через вершину прямого угла C равнобедренного

прямоугольного треугольника ABC проведена прямая CM , перпендикулярная к его плоскости. Найдите расстояние от точки M до прямой AB , если $AC = 4$ см, а $CM = 2\sqrt{7}$ см.

Задача 6. Все ребра правильной четырехугольной пирамиды равны $2\sqrt{6}$ см. Найдите расстояние между сторонами основания и противоположащей боковой грани пирамиды.

Теперь рассмотрим несколько задач, решить которые удобно путем выделения опорной конструкции – **прямая, проходящая через центр окружности, описанной вокруг данного треугольника, и перпендикулярная его плоскости.**

Теорема. Центр окружности, описанной около треугольника, является точкой пересечения перпендикуляров к сторонам треугольника, проведенных через середины этих сторон.

Задача 1. Через центр описанной около треугольника окружности проведена прямая, перпендикулярная плоскости треугольника. Докажите, что каждая точка этой прямой равноудалена от вершин треугольника.

Доказать: $AH = BH = CH$.

Доказательство. Пусть A, B, C – вершины треугольника, лежащие на окружности, O – центр окружности и X – точка на перпендикуляре. Так как радиус OA лежит в плоскости треугольника, а прямая OX перпендикулярна плоскости треугольника, то OA перпендикулярна OX .

Получаем прямоугольный треугольник AOX , где длина AH – расстояние от точки X до вершин треугольника.

По теореме Пифагора $XA = \sqrt{AO^2 + OX^2} = \sqrt{R^2 + OX^2}$, где R – радиус описанной окружности. Аналогично находим $XB = \sqrt{R^2 + OX^2}$, $XC = \sqrt{R^2 + OX^2}$, т.е. все расстояния от точки X до вершин треугольника равны.

Задача 2. Расстояние от точки M до каждой из вершин правильного треугольника ABC равно 4 см. Найдите расстояние от точки M до плоскости ABC , если $AB = 6$ см.

Найти: OM .

Решение. Пусть ABC – данный правильный треугольник, $BC = AB = AC = 6$ см, и пусть вокруг треугольника ABC описана окружность с центром в точке O , M – данная точка, которая равноудалена от вершин треугольника $AM = 4$ см, а прямая OM перпендикулярна плоскости треугольника, OA перпендикулярна OM , так как OA лежит в плоскости треугольника.

По теореме Пифагора $MO = \sqrt{AM^2 - OA^2} = \sqrt{AM^2 - R^2}$, где R – радиус описанной окружности. Из подобия прямоугольных треугольников находим радиус описанной окружности, $R = 2\sqrt{3}$. Тогда

$$MO = \sqrt{16 - 4 \cdot 3} = \sqrt{4} = 2 \text{ см.}$$

Ответ: 2 см.

Рассмотренная конструкция позволяет сразу сделать выводы: прямоугольные треугольники XOA , XOC , XOB – равны. Следовательно, равны все их соответствующие элементы – углы и стороны. Это означает, что данную конструкцию можно использовать, если в условии задачи присутствуют следующие словосочетания: «боковые ребра равны», «боковые ребра наклонены под одинаковыми углами к плоскости основания», «высоты пирамиды образуют равные углы с боковыми ребрами», «высота пирамиды проходит через точку, равноудаленную от вершин треугольника».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блох Я. Б. Методика преподавания математики в средней школе (частная методика) / Я. Б. Блох и др. – М.: Просвещение, 1987.
2. Геометрия : учебник для 10-11 классов образовательных учреждений / Атанасян Л. С., Бутузов В.Ф. и др. – М.: Просвещение, 2000.

ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ. ПРИЁМЫ РАБОТЫ С ЗАДАЧЕЙ

Г.А. Игнатьев

Тверской государственной университет, Тверь

E-mail: ignatjev@mail.ru

Понятие и сущность метода обучения

Термин «метод» происходит от греческого слова «methodos», что означает путь, способ продвижения к истине, к ожидаемому результату. В педагогической практике под методом по традиции принято понимать упорядоченный способ деятельности по достижению учебно-воспитательных целей. При этом отмечают, что способы учебной деятельности учителя (преподавание) и способы учебной деятельности учащихся (учение) тесно связаны между собой и находятся во взаимодействии.

Метод обучения характеризуется тремя признаками. Он обозначает цель обучения, способ усвоения и характер взаимодействия субъектов обучения. Следовательно, понятие метода обучения отражает:

1) способы обучающей работы учителя и способы учебной работы учащихся в их взаимосвязи;

2) специфику их работы по достижению различных целей обучения.

Таким образом, считается, что *методы обучения* – это способы совместной деятельности учителя и учащихся, направленные на решение задач обучения, т.е. дидактических задач. Однако, это определение не позволяет отнести понятие «метод обучения» к научной категории. Если же задаться целью включить его в состав педагогической теории обучения, т.е. дидактики, придется принять трактовку метода, как чего-то связанного с сущностью обучения, отображающего его направленность, что реализуется в разных формах учебной деятельности, но не сводится к ним.

В этом случае понятие метода можно отнести к логической форме норматива и определить его как *конструируемую с целью реализации в конкретных формах учебной работы модель единой деятельности преподавания и учения, представленной в нормативном плане и направленной на передачу обучающимся, и усвоение ими определенной части содержания образования* (В.В. Краевский).

При обучении математике выделяют следующие методы обучения:

- словесные методы (источником знания является устное или печатное слово);
- наглядные методы (источником знания является наблюдаемые предметы, явления, наглядные пособия);
- практические методы (учащиеся получают знания и вырабатывают умения, выполняя практические действия).

Наиболее привлекательными в данной связи являются *практические методы*.

Деятельность учителя при этом сводится к постановке основного вопроса, подлежащего изучению, на основании полученных данных из различных наглядных источников, которые демонстрирует сам преподаватель или обучаемые. Данная деятельность осуществляется при использовании различных методических приемов.

Деятельность обучаемых заключается в осмысливании практических действий учителя, своих практических действий, в выполнении различных записей, чертежей, схем и принятии основной дидактической цели урока.

Основные практические методы: практические работы, лабораторные работы, *решение задач*, моделирование объектов.

При обучении математике через задачи перед той или иной конкретной задачей ставятся дидактические цели, при достижении которых и осуществляется обучение.

Среди них:

- 1) подготовка к изучению теоретических вопросов;
- 2) закрепление приобретенных теоретических знаний;
- 3) иллюстрация приложений изученного материала;
- 4) формирование умений и навыков;
- 5) повторение ранее изученного;
- 6) контроль за усвоением знаний.

Методы реализуются в педагогической деятельности в различных формах: в конкретных действиях, приемах, организационных формах и т.п.; осуществляются различными средствами обучения, к которым относятся как материальные, так и идеальные объекты, помещаемые между учителем и учащимися и используемые для эффективной организации учебной деятельности школьников.

Одним из условий успешного усвоения учащимися систематического курса геометрии является наличие у них хорошо развитых пространственных представлений. Наиболее эффективным средством для развития пространственных представлений у учащихся является использование наглядности в учебном процессе: примеры из окружающей действительности, модели геометрических фигур из картона и проволоки, и т.д. Большая роль в развитии пространственных представлений отводится устным задачам, в том числе задачам на моделях, задачам на готовых чертежах.

Большое внимание следует уделять развитию логического мышления учащихся, постоянно вырабатывать у них необходимость обосновывать высказываемые положения, начиная такую работу прямо с начала изучения курса геометрии после введения первых аксиом. При отыскании пути обоснования высказываемых положений следует шире опираться на интуицию учащихся. Изучение геометрии предполагает постоянное развитие творческой, самостоятельной работы учащихся на уроке и дома.

Для примера рассмотрим тему «перпендикулярность в пространстве». Всю тему можно условно разделить на три части:

- 1) перпендикулярность прямых в пространстве;
- 2) перпендикулярность прямой и плоскости;
- 3) перпендикулярность плоскостей.

По каждой из этих частей проводится учет знаний учащихся: самостоятельные работы, контрольные работы, опрос учащихся на уроке и др.

В процессе изучения каждой из указанных частей следует исходить из общей схемы взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве. Это дает возможность случай перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве вписать в общую схему взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, связать перпендикулярность в пространстве с аксиоматикой стереометрии, планомерно осуществлять повторение при изучении нового материала.

Эта тема носит большой прикладной характер, а поэтому при её изучении особое внимание следует уделить решению задач; в задачах надо использовать многогранники – призмы и пирамиды – с целью подготовки учащихся к изучению соответствующего раздела в курсе стереометрии 11 класса. Особо выделить задачи, решаемые с помощью векторного аппарата, а также задачи, решаемые по готовому рисунку устно.

Перпендикулярность прямых в пространстве

Этот раздел рассматривается как повторение пройденного ранее. Повторение нужно вести по следующему плану:

- определение взаимно перпендикулярных прямых: $(a, b) = 90^\circ \Leftrightarrow a \perp b$;
- пересекающиеся и скрещивающиеся взаимно перпендикулярные прямые;
- иллюстрация их на моделях многогранников и в окружающей действительности.

При повторении важно подчеркнуть, что в пространстве взаимно перпендикулярные прямые могут не иметь общих точек.

Перпендикулярность прямой и плоскости

Изучение целесообразно начать с повторения о взаимном расположении прямой и плоскости в пространстве.

Как нетрудно видеть, прямая и плоскость перпендикулярны тогда, когда они пересекаются.

Встает вопрос, в каком случае прямая, пересекающая плоскость, будет ей перпендикулярна.

Как показывает опыт, если прямая перпендикулярна плоскости, то она перпендикулярна любой прямой на этой плоскости. После этого дается определение перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве. Важно заметить, что перпендикулярность прямой и плоскости сводится к перпендикулярности прямых в пространстве, что уже знакомо учащимся.

В учебной литературе по стереометрии приняты различные определения перпендикулярности прямой и плоскости:

«Прямая и плоскость называются перпендикулярными, если прямая перпендикулярна каждой прямой, лежащей в плоскости».

«Прямая, пересекающая плоскость, называется перпендикулярной этой плоскости, если она перпендикулярна любой прямой в плоскости, проходящей через точку пересечения данной прямой и плоскости».

Для школьного изложения курса геометрии весьма целесообразно в определение перпендикулярности прямой и плоскости включить требование их пересечения. Если это не включить в определение, то надо этот факт специально доказывать, что является нелегким для учащихся на этой поре обучения. Второе из приведенных определений включает в себя частный случай взаимного расположения данной прямой и прямых на плоскости, о котором говорится в определении, а именно случай их пересечения. Случай скрещивания этих прямых исключается. Оно, конечно, доступнее для учащихся, соответствует уровню развития их пространственного представления. В дальнейшем по мере развития учащихся это определение вполне можно расширить.

Надо сказать, что второе определение дает полный объем изучаемого понятия.

Если учащиеся достаточно подготовлены всей предыдущей работой, имеют хорошо развитые пространственные представления, то вполне можно вводить «первое» определение перпендикулярности прямой и плоскости, дополнив его требованием, что рассматриваемые прямая и плоскость пересекаются: «Прямая, пересекающая плоскость, называется перпендикулярной этой плоскости, если она перпендикулярна каждой прямой, лежащей в этой плоскости».

Такое определение, безусловно, облегчит доказательство некоторых теорем курса, в частности доказательство теоремы о трех перпендикулярах.

Судить о перпендикулярности прямой и плоскости, пользуясь определением, невозможно, поскольку прямых, принадлежащих плоскости, бесчисленное множество. Оказывается, о перпендикулярности прямой и плоскости можно судить по перпендикулярности этой прямой двум прямым, лежащим в плоскости, которые должны приходиться через точку пересечения прямой и плоскости.

Если в определение перпендикулярности прямой и плоскости включены скрещивающиеся прямые, то в этом случае достаточно потребовать, чтобы две прямые, принадлежащие плоскости, пересекались.

Учащимся важно показать на наглядном пособии, что прямая, перпендикулярная двум параллельным прямым, лежащим в плоскости, может оказаться не перпендикулярной плоскости.

В итоге этой работы формулируется теорема, которая получила название признака перпендикулярности прямой и плоскости (теорема о двух перпендикулярах), и её доказательство проводится в классе учителем и сопровождается продуманными записями.

Доказательство этой теоремы в различных учебных пособиях различное: в большинстве пособий, в том числе и в учебном пособии А.В. Погорелова, доказательство приводится с помощью рассмотрения цепочки равных треугольников. Такой подход позволяет целенаправленно повторить большой раздел планиметрии, что облегчает вести учителю

работу по планированию повторения; в учебном пособии под редакцией З.А. Скопеца доказательство проводится с помощью векторного аппарата, поскольку к этому времени изучен раздел о векторах.

Здесь же вводится понятие наклонной к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости лежит в основе построения прямой, перпендикулярной данной плоскости, и плоскости, перпендикулярной данной прямой.

При изучении признака перпендикулярности прямой и плоскости надо позаботиться и о том, чтобы высвободить время для решения задач на доказательство и на вычисление, что во многом облегчает изучение темы «многогранники» в дальнейшем.

На основе перпендикулярности прямой и плоскости вводятся такие понятия, как «расстояние от точки до плоскости», «общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых», «угол между наклонной и плоскостью», а так же доказывается теорема о трех перпендикулярах, имеющая большое значение для дальнейшего изучения курса стереометрии, в частности для изучения многогранников.

Расстояние от точки до плоскости можно вводить, исходя из понятия расстояния между двумя фигурами, а можно его определить как расстояние от точки до основания перпендикуляра, опущенного из этой точки на плоскость.

Задачи на отыскание расстояния от точки до плоскости необходимо связать с многогранниками.

Перпендикулярность плоскостей

Раздел о перпендикулярности плоскостей в пространстве целесообразно начать с повторения о взаимном расположении двух плоскостей. С помощью рисунков, опираясь на жизненные представления учащихся, выясняется, что две перпендикулярные плоскости являются пересекающимися. Это требование включается в определение перпендикулярных плоскостей.

По аналогии с перпендикулярностью прямых о перпендикулярности двух плоскостей судят по углу между ними. Поэтому встает проблема: что такое угол между плоскостями? В решении этой проблемы в имеющихся учебных пособиях для плоскости для школы изложены различные точки зрения. В учебнике Л.С. Атанасяна и др. сначала вводится понятие двугранного угла, а затем на этой основе дается определение перпендикулярных плоскостей. В учебнике А.В. Погорелова угол между плоскостями рассматривается как угол между прямыми, полученными при пересечении двух плоскостей третьей плоскостью, перпендикулярной линии их пересечения. Такой подход к изучению перпендикулярных плоскостей позволяет на этой стадии обучения избежать введения нового понятия двугранного угла, которое для учащихся является непростым.

В пробном учебнике А.Д. Александрова и др. понятие перпендикулярности двух плоскостей вводится на основе понятия перпендикулярности прямой и плоскости: «Две плоскости называются

перпендикулярными, если в каждой из них через любую точку проходит прямая, перпендикулярная другой плоскости».

Такой подход к определению перпендикулярных плоскостей позволяет совершенно естественно перейти к пункту о перпендикулярности двух плоскостей, используя аналогию с перпендикулярностью прямой и плоскости, что является, несомненно, выигрышным при изучении этого вопроса. Однако при введении самого понятия перпендикулярных плоскостей в этом случае нежелательно использовать аналогию с введением понятий перпендикулярных прямых и перпендикулярности прямой и плоскости.

Аналогично определение перпендикулярных плоскостей дается в учебном пособии под редакцией З.А. Скопеца. В качестве определения в этом пособии рассматривается признак перпендикулярности плоскостей.

Каждый из рассмотренных подходов может иметь место в школе. В процессе введения перпендикулярных плоскостей необходимо использовать наглядность из окружающей обстановки, модели многогранников (куба, прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы).

В пробном учебнике А.Д. Александрова и др. сначала предварительно доказывается признак перпендикулярности плоскостей, исходя из предложения, что такие плоскости существуют, а затем показывается конструктивно их существование.

Во всех остальных случаях существование перпендикулярных плоскостей может быть показано конструктивно сразу после введения определения этого понятия.

В процессе изучения раздела о перпендикулярных плоскостях с учащимися отрабатываются такие вопросы, как:

- определение перпендикулярных плоскостей;
- признак перпендикулярности плоскостей (его доказательство);
- построение перпендикулярных плоскостей;
- решение задач с использованием определения и признака перпендикулярности плоскостей.

Эти вопросы должны быть центральными в процессе контроля знаний учащихся: при устном опросе, в процессе решения задач в классе и дома, при составлении самостоятельных и контрольных работ для учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геометрия : учебник для 10-11 классов образовательных учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов и др. – М. : Просвещение, 2000.

2. Погорелов А. В. Геометрия для 7-11 классов образовательных учреждений / А. В. Погорелов. – М.: Просвещение, 1991.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОБЛЕМНО-ДИАЛОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

М. Е. Ильиных

*Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Лицей №15», Вышний Волочек
E-mail: mariy-ilinih@mail.ru*

В преподавании информатики в целом и, в частности, программирования в школе существует множество проблем. Одной из них является закостенелая, устаревшая, однако общепринятая система обучения программированию, которая подразумевает определенную последовательность изучения языка программирования. А именно, на первых уроках программирования изучаются структура программы, синтаксис языка, далее в жесткой последовательности вводятся основные алгоритмические конструкции, понятия присваивания, ветвления, цикла, массива и, на последнем этапе, функции и процедуры. Кроме того, уроки программирования даются блоками, вырваны из контекста программы по информатике, на них отводится строго определенное (скажем прямо, совсем небольшое) количество часов в каждый год обучения. В большинстве школ обучение программированию ведется по-прежнему на безнадежно устаревшем Basic. На изучение функций в лучшем случае отводится 2-3 урока в последнем полугодии 11 класса, а на практику их использования времени не остается вовсе. Как следствие, мы получаем весьма низкий уровень качества обучения программированию.

Между тем, реалии настоящего времени требуют совсем иного подхода к обучению программированию.

Сегодня трудно представить какую-либо отрасль профессиональной деятельности, где не требуется знание принципов программирования хотя бы на элементарном уровне. Продолжает возрастать престижность профессий, связанных с IT-технологиями. Большинство современных языков программирования являются процедурными, объектно-ориентированными; функции составляют основу программы, написанной на современном языке программирования.

Каким образом устранить противоречия между требованиями, предъявляемыми к ученику, стремящемуся овладеть навыками программирования на должном уровне, и ограничениями школьной программы? Как учить программированию эффективно?

За многие годы работы опытным путем мне удалось сформулировать несколько принципов такого обучения. Мои ученики сдают ЕГЭ по информатике, показывая высокие результаты (в среднем 90 баллов, до 100

включительно), каждый год являются победителями муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по информатике и ИКТ, успешно выступают на региональном этапе всероссийской олимпиады школьников, поступают в ведущие вузы (ИТМО, МФТИ, СПбГУ и др.) на технические факультеты на бюджетные отделения. Таким образом, можно полагать, что выработанная мной система обучения действительно достаточно эффективна.

Итак, в чем именно заключаются эти принципы?

1. Мотивировать

2. Учить только хорошему

3. Почти всегда можно сделать лучше

4. Обучать программированию непрерывно

5. Поощрять индивидуальное продвижение

Рассмотрим каждый из данных постулатов более детально.

Мотивировать

- Изучение информатики в нашем Лицее начинается с 5 класса (5, 6, 7, 9 кл. – 1 час в неделю, 8 кл. – 2 часа в неделю, 10-11 кл. – 1 или 4 часа в неделю по выбору обучающегося). Как заинтересовать пятиклассника программированием? Показать ему игры, написанные старшеклассниками, предложить попробовать самому написать игру, создать мультфильм. (Простейшие игровые технологии позволяет реализовать красочная среда Scratch, благодаря которой можно познакомиться и с основными алгоритмическими конструкциями, а также ввести понятие функции, функции с параметром)

- Мои выпускники - теперь уже студенты и сотрудники крупных IT-компаний - проводят для учащихся среднего и старшего звена лектории по некоторым вопросам алгоритмики, помогают организовать экскурсии в компании АВВУУ, Яндекс, Лабораторию Касперского, где сегодняшние ученики могут не понаслышке познакомиться с различными направлениями работы программистов, менеджеров программных продуктов, тестировщиков..., прослушать лекции специалистов по интересующим их вопросам

- Задачи для уроков можно выбирать сюжетные, связанные с реальными жизненными ситуациями. Предлагаю ознакомиться с примерами таких задач в 8 классе:

а) Тема: определение принадлежности точки с заданными координатами некоторой области на координатной плоскости.

Задача. Вам необходимо разработать новый графический интерфейс для некоторой операционной системы. Заказчик высказал пожелание: значки объектов должны иметь ромбовидную форму. Необходимо написать фрагмент кода, изменяющий цвет значка, если указатель мыши наводится на значок.

Детям вполне понятна практическая значимость такой задачи.

б) Тема: обработка двумерного массива.

Урок можно начать с одного из карточных фокусов, в процессе которого происходит «угадывание» задуманной пользователем карты. Примеры таких фокусов в изобилии можно найти и в литературе, и в сети Интернет. Как правило, секрет такого фокуса заключается в правильном перераспределении карт в раскладе. На основе «разгадывания» такого фокуса ученики приходят к понятию транспонирования матрицы, осознают необходимость изучения алгоритмов сортировки массива, понимают практическое назначение данных алгоритмов.

в) Тема: системы счисления.

Встретился демотиватор в Интернете – готовая задача: ребята, напишите программу, которая позволит узнать, когда ожидать следующий «простой» год.

Год:	
2014 = $2 \cdot 19 \cdot 53$	- непростой год
2015 = $5 \cdot 13 \cdot 31$	- непростой год
2016 = $2^5 \cdot 3^2 \cdot 7$	- непростой год
2017 = 2017	- простой год
2018 = $2 \cdot 1009$	- непростой год
2019 = $3 \cdot 673$	- непростой год

Учить только хорошему

- Переменные, константы, функции и т.д. принято называть «говорящими» именами, однако ученики часто пытаются игнорировать это правило, пытаясь называть переменные всеми буквами алфавита подряд или давать имена, не отвечающие назначению переменной. Такая практика строго пресекается учителем. Программа, в которой использованы имена переменных, не отвечающие общепринятому правилу «имя отвечает назначению», к проверке не принимается.
- Код всегда должен быть легко читаемым. Программа должна быть всегда строго структурирована, соблюдены все отступы, должны наличествовать пустые строки, делящие код на смысловые блоки. Неаккуратный код к проверке не принимается.
- Все ключевые моменты кода должны содержать комментарии, т. е. код должен быть доступен однокласснику, проверяющему...да и самому написавшему эту программу по прошествии некоторого времени. Программа без комментариев к проверке не принимается.
- Хорошее решение начинается с бумаги! Прежде чем приступить к написанию кода, следует составить дерево возможных вариантов исходных данных, спрогнозировать результат работы программы в каждом из случаев.
- Хороший программист находит ошибки сам! С отладчиком можно начинать работать уже с 5 класса. Код, не просмотренный с помощью отладчика самим учеником, на проверку не принимается. Кроме того,

работа с отладчиком дает ученику четкое осознание всех происходящих во время исполнения программы процессов.

- Наличие функций делает код лучше. В 7 классе ученикам по работе в среде Scratch уже знакомо понятие функции в программировании. Поэтому начинать использовать функции в программах, написанных на языке программирования, можно практически с первых уроков. По сути, после присваивания и операторов ввода-вывода функции должны стать первой конструкцией, с которой начинается знакомство ученика с серьезным программированием. В этом случае при более детальном изучении таких конструкций как ветвление и циклы, при обучении работе с массивами и динамическими структурами данных, у обучающихся уже вырабатывается привычка использовать функции и процедуры, что ведет в свою очередь к привычке писать лаконичный, грамотный код, а в дальнейшем позволяет легко осуществить переход на использование функциональных языков.

Почти всегда можно сделать лучше

К решению одной и той же задачи можно возвращаться многократно, каждый раз оптимизируя код, используя новые изученные конструкции и алгоритмы. Примером такой задачи может служить задача «Счастливым билетик»: На вход подается шестизначное число. Проверить, равны ли суммы первых трех и последних трех цифр числа. Если равенство выполняется, то на экран выводится сообщение «Счастье», в противном случае – сообщение «Не повезло»

6 класс. Изучаются операции присваивания, целочисленные типы данных, особенности выполнения операций целочисленного деления. Ученики пишут программу, последовательно выделяя все цифры числа, т.е. используя 6 операторов присваивания и довольно запутанные арифметические выражения.

7 класс. Изучена тема «Функции. Функции с параметром». Программа оптимизируется. Исходное число разбивается на два трехзначных числа. Последовательность из шести операторов присваивания заменяется двукратным вызовом из тела программы функции с параметром. Функция выделяет цифры трехзначного числа и подсчитывает сумму трех цифр.

8 класс. Изучена тема «Системы счисления. Особенности обработки целочисленных данных в различных системах счисления». Программа снова подвергается переработке. Функция теперь представляет собой цикл с условием, в котором выделяется только последняя цифра числа, и эта цифра сразу же прибавляется к сумме.

Обучать программированию непрерывно

В информатике не существует ни одной темы, по которой нельзя было бы составить задачу по программированию. Поэтому при изучении любой темы необходимо выделить время на рассмотрение вопросов программирования. Формат данной работы не позволяет рассмотреть

подробное соответствие тем, изучаемых в курсе информатики, и задач программирования. Приведем лишь некоторые примеры.

Тема урока	Примеры задач программирования
Кодирование информации	Обработка строк. «Шифры»
Текстовый процессор. Макетирование страницы	Набрать текст программы (любой) в текстовом процессоре. Представить скриншоты работы отладчика и экрана пользователя
Поиск информации	Бинарный поиск
Двоичная арифметика	Длинные числа. «Калькулятор» длинных чисел
Табличный процессор. Вычисления	Программирование игры «Жизнь» в табличном процессоре
Построение графиков и диаграмм в табличном процессоре	Программирование приближенного решения уравнения
Создание презентационного сопровождения устного выступления	Презентация алгоритма для решения задачи (индивидуальные задания)

*Темы даны не в порядке их изучения.

Поощрять индивидуальное продвижение

Пожалуй, самый сложный для претворения в жизнь принцип, требующий от учителя больших временных и энергетических затрат. Уже к концу пятого класса появляются дети, проявляющие большую заинтересованность программированием, нежели их одноклассники. С такими детьми организуются дополнительные занятия. Постепенно разрыв в знаниях и навыках среди учащихся одного класса настолько возрастает, что дифференцированных заданий на уроке становится недостаточно, чтобы урок прошел плодотворно для каждого ученика. Тогда следует выстроить траекторию индивидуального продвижения каждого ученика в изучении материала. Вполне типична ситуация, когда 5-6 учеников в группе (классе) используют стандартные алгоритмы, только сегодня изучаемые на уроке, для решения простой типовой одношаговой задачи; еще 3-4 ученика могут применить новые алгоритмы для решения более сложных задач, организовать работу программы с текстовыми файлами; а еще 3-4 человека постоянно работают в режиме опережения, обучаясь по индивидуальным программам (иногда совпадающим, иногда различным).

Остается заметить, что ни один алгоритм не дается ученикам в готовом виде. Каждый «рождается» из решения задачи. Каждый алгоритм пишется методом «мозгового штурма», в процессе ведения проблемного диалога, после чего каждый ученик самостоятельно оптимизирует алгоритм и пытается применить его к решению стандартной или новой задачи.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ

Е.В.Коршунова

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Торжка «Средняя общеобразовательная школа №4», Торжок
E-mail: korshynova62@mail.ru*

Исследовательские умения и навыки необходимы сегодня не только людям, связанным с научной работой, но и каждому человеку в самых разных сферах деятельности. Подготовка ребенка к исследовательской деятельности, обучение его умениям и навыкам исследовательского поиска становится важнейшей задачей современного образования.

Применительно к школьникам условно можно выделить два вида исследовательской деятельности: учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую. Учебно-исследовательская деятельность подразумевает ознакомление учащихся с различными методами выполнения исследовательских работ, способами сбора, обработки и анализа полученного материала, направлена на выработку умения обобщать данные и формулировать результат. Главным итогом такой деятельности становится личный опыт ученика, который для него является новым и значимым. Научно-исследовательские же работы школьников подразумевают, что учащиеся уже познакомились с основными преимуществами и методами сбора и обработки данных, освоили их и в состоянии сами оценить свои возможности в выполнении работы. Да и результат при выполнении научно-исследовательской работы часто неизвестен даже преподавателям.

По моему мнению, именно учебно-исследовательская деятельность применима в условиях школы, развивает личность, а не ведёт к получению объективно нового результата, как в «большой» науке.

Несколько лет назад у нас в городе начали проводить конференции проектных и творческих работ по математике. Директор школы настоятельно рекомендовала принять участие в городской конференции «Математика - основа прикладных наук» и моим ученикам. Оказалось, что я как учитель не готова к организации учебно-исследовательской деятельности школьников. Я, как учитель математики “старой закалки”, не знала, как правильно организовать деятельность ученика, провести учебное исследование от выбора темы до защиты работы. Первыми моими учителями оказались ученицы 11 класса (2011 г.) Ботылёва Виктория и Масягина Алёна. У девушек уже был опыт исследовательской деятельности по истории. Вика и Алёна, сами того не ведая, показали мне все основные этапы выполнения учебно-исследовательских работ по математике: 1)

выбор темы исследования; 2) постановка целей и задач исследования; 3) сбор информации; 4) работа по выбранной теме; 5) формулирование выводов; 6) оформление результатов исследования; 7) представление работы на конференции.

Ботылёва В. и Масягина А. представили исследовательскую работу по теме: «Математика в различных сферах деятельности» и были награждены Грамотой Управления образования администрации города Торжка.

С тех пор, на протяжении пяти лет, во внеурочное время занимаюсь индивидуальной научно-исследовательской деятельностью с отдельными учащимися. Работая со школьниками, руководствуюсь следующими принципами организации учебно-исследовательской деятельности:

- 1) добровольность участия в исследовательской деятельности;
- 2) научность исследовательской деятельности;
- 3) учет психологических и возрастных особенностей школьников, включенных в исследовательскую деятельность;
- 4) соответствие содержания исследовательской деятельности с предполагаемыми будущими профессиональными интересами школьника.

Ежегодно Управление образования администрации города Торжка составляет Перспективный план городских мероприятий на текущий учебный год. Я знакоблю своих учеников с темой и положением о городской конференции проектных и творческих работ школьников и учителей по математике. Участниками конференции могут быть учащиеся 8-11 классов и учителя образовательных организаций. Желающих участвовать в конференции не так много, так как у детей неправильное понимание проведения исследовательской работы и отрицательная мотивация к исследовательской деятельности. Приходится выявлять учеников, предрасположенных к исследовательской работе. Я беседую с учениками и убеждаю в том, что подготовка к конференции будет увлекательной, выполнимой, что я помогу в выполнении работы, подскажу, где найти необходимую информацию. Я рассказываю о том, что во время представления своей работы на конференции школьник научится выступать перед публикой. Обращаю внимание на то, что участие в конференции даёт ребёнку неоценимый опыт изложения своих мыслей, способствует знакомству с интересными людьми.

Особое внимание при руководстве исследовательской работой ученика уделяю выбору темы. Тема исследования должна содержать проблему, это создаёт возможность для проведения исследования на страницах работы. Тема работы не должна быть обширной и должна иметь материал для исследования.

Как правило, ученик (если он не имеет опыта в работе таких конференций) находит в Интернете презентацию по выбранной теме и считает себя подготовленным к конференции. И я снова, тактично, проявляя уважение к личности ребёнка, рассказываю, что при подготовке к

конференции ученик под моим руководством выполнит три вида работ: 1) письменная учебно-исследовательская работа, 2) доклад на конференции; 3) презентация.

Результатом индивидуальной научно-исследовательской деятельности с учащимися является участие моих учеников в межрегиональных конференциях проектных и творческих работ по математике. Первая такая конференция проходила в городе Торжке в 2012 году и была посвящена 370-летию со дня рождения Исаака Ньютона. Обучающаяся 11 класса представила исследовательскую работу по теме «Женщины–математики», самым интересным в её выступлении оказался факт, что на тот момент времени в Торжке и Торжокском районе в школах математику преподавали только женщины. Вторая межрегиональная конференция по математике «Математика основа прикладных наук» проходила в городе Торжке в 2013 году. Со своей исследовательской работой по теме «Применение систем счисления» выступала обучающаяся 11 класса. За активное участие в работе конференций Управление образования администрации города Торжка награждает обучающихся Грамотами.

Третий год занимаюсь учебно-исследовательской деятельностью с учеником нашей школы Александром К. В 2015 году он обучался в 8 классе, хотел познакомиться с великими математиками Тверской земли. Александр сделал для себя открытие о том, что Бродис В.М. свыше 45 лет работал в Тверском педагогическом институте, познакомился с его жизнью и деятельностью и выступил на городской конференции по теме «В.М. Бродис – создатель математических таблиц», за победу в номинации «Исследовательская работа» награждён Грамотой УО.

В 2016 году этот же школьник (уже обучающийся 9 класса) познакомился с биографическими материалами Л.Ф. Магницкого и изучил историю создания первого печатного учебника математики, решал задачи из «Арифметики Магницкого». Принимал активное участие в работе муниципальной математической конференции. За победу в номинации «Творческая работа» награждён Грамотой.

В текущем учебном году Александр (уже обучающийся 10 класса) выполняет учебно-исследовательскую работу и готовится выступить на традиционной муниципальной математической конференции.

Хочу отметить, что, участвуя один раз в такого рода конференции, ученик желает повторить этот опыт. Учебно-исследовательская работа ученика должна найти выход. Муниципальные и межмуниципальные конференции помогают в этом сложном деле.

Я считаю, что приобщать школьников к учебно-исследовательской работе по математике во внеурочное время можно начинать с 5 класса, обучать основам. При переходе учащихся в средние и старшие классы усложнять формы исследовательской работы, увеличивать её объём.

Традиционная неделя математики в школе позволяет мне найти способных к исследовательской работе обучающихся. В силу объективных причин невозможно включить значительное число учащихся в полноценную учебно-исследовательскую работу. Поэтому в один из дней недели в школе проходит представление ученических презентаций по математике. Например, в 2015 году ученики 5-10 классов выступали по теме: «Женщины – математики», в 2016 году выступления школьников были посвящены 195-летию со дня рождения П.Л. Чебышева. Каждый участник создаёт презентацию и учится выступать перед разновозрастной публикой. После выступления учащиеся отвечают на вопросы, выслушивают пожелания и замечания. Оценку презентации и выступлению друг у друга делают сами участники. Важно, что общение проходит в доброжелательной обстановке. Общение между учениками разных классов, не связанное рамками программы, улучшает коммуникативные навыки. В процессе этого воспитывается умение воспринимать критику и уважительно относиться к точке зрения другого человека. Лучшие подготовленные учащимися материалы используются мною в дальнейшей работе при проведении тематических бесед с младшими школьниками. Это придаёт работам практический смысл.

Считаю, что при такой организации исследовательской работы в нашей школе мне удаётся вовлекать учащихся в творческий поиск. У школьников развиваются умения находить информацию, оценивать её, интерпретировать с учётом сложившихся представлений, аргументировать собственную точку зрения. Учащиеся, с которыми я занимаюсь индивидуально учебно-исследовательской работой, осознают свою способность приобретать новые знания и умения. Они самостоятельно расширяют свой кругозор, приобретают более высокий статус в школьной среде.

Учебно-исследовательская работа способствует не только росту ученика, но и росту учителя. Деятельность учителя в качестве руководителя исследовательской работы учащихся отличается от традиционной формы организации педагогического процесса. Учебное исследование – одна из форм учебной деятельности школьника. Я начала осваивать технологию исследовательской деятельности, изучать методы и технологии проведения исследования, формы представления исследовательской работы. Я выступала в роли самого исследователя и организовывала уже весь процесс исследования для себя, осуществляя все этапы исследования. Первая презентация результатов исследования - это отчёты о проделанной работе по теме самообразования перед своим коллективом. На городском уровне – это публичные презентации, а также выступления на межрегиональных конференциях. Несомненно, такое участие дает мне многое: происходит обмен опытом с другими коллегами, повышается профессиональная мотивация, происходит переосмысление всего процесса обучения,

рождаются новые идеи к урокам и внеурочной работе. Отраднo, что исследовательская деятельность учителя у нас в городе не остаётся незамеченной. Каждое моё выступление на конференции (2012 г.; 2013 г; 2015 г.) отмечено грамотой или благодарственным письмом Управления образования администрации города Торжка.

Быть руководителем исследования сложно. Если ты работаешь с ребёнком индивидуально и во внеурочное время, то это дополнительные временные затраты и никто не освобождает от обычной работы, уроков, тетрадей, журналов и т.д. Отрицательные моменты исследовательской деятельности для ученика: дополнительная нагрузка, от школьника требуются определённые навыки самостоятельной, поисковой деятельности, большая предварительная работа перед выступлением. Но при грамотном подходе исследовательская работа может быть по-настоящему полезной для ученика, вызвать его интерес к теме исследования и принести ему подлинное интеллектуальное удовольствие. Считаю, что внутренняя мотивация и интерес к проблеме исследования у самого педагога – основа успеха реализации исследовательской деятельности учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонтович А. В. Учебно-исследовательская деятельность школьника как модель педагогической технологии / А. В. Леонтович // Народное образование. – 1999. – № 10.

2. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся : пособие для учителей / В. Г. Разумовский. – М.: Просвещение, 1975. – 272 с.

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ РОССИЙСКИХ ШКОЛЬНИКОВ

Ю.А Крылова

Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 20, Тверь
E-mail: kua.78@mail.ru

*«Мы слишком часто даем детям
ответы, которые надо выучить, а не
ставим перед ними проблемы, которые
надо решить».*

Роджер Левин

Современное образование построено на том, что ученикам знания передаются в готовом виде. Мировая практика давно доказала, что такой метод – самый неэффективный. Если бы наши школьники знания добывали эмпирическим путем, исследованием, то результат был бы значительно лучше, чем сейчас. Российские школьники перегружены домашними заданиями, проводят в школе огромное количество времени. У наших учеников, по мнению психологов, «выученная беспомощность» – когда дети попросту теряют способность мыслить и относиться к обучению творчески. Но как нам, учителям, создать такую ситуацию, чтобы ребенок захотел и главное смог учиться творчески и применять все свои знания на практике. Центральным моментом в организации обучения, с целью формирования компетенций, необходимых школьнику в современных условиях, является поиск и освоение таких технологий и форм обучения, в которых акцент ставится на самостоятельной и ответственной учебной деятельности учащихся.

Введение в Российских школах Федерального государственного образовательного стандарта среднего полного образования (ФГОС) определяет важность понятия «функциональная грамотность». Что же такое функциональная грамотность?

Функциональная грамотность – способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально адаптироваться и функционировать в ней. Развитие функциональной грамотности основано на приобретении знаний, понятий по определенному предмету, например, математике. Учащийся должен не только знать основные понятия математики, но и уметь применять их в реальной жизни [1]. Другими словами, учащийся должен овладеть основными компетенциями.

Для учителя математики важной является математическая компетенция, которая включает в себя способность структурировать данные, вычленять математические отношения, создавать математическую

модель, анализировать и преобразовывать ее, интерпретировать полученные результаты. Иными словами, математическая компетенция учащегося способствует адекватному применению математики для решения возникающих в повседневной жизни проблем.

В стандартах среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни) сформулированы следующие требования к уровню подготовки выпускников, которые принято использовать для характеристики уровня математической компетентности (использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни) для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

- построения и исследования простейших математических моделей;

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически;

- интерпретации графиков реальных процессов;

- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков, анализа информации статистического характера;

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства [2].

Изучая различные источники по проблеме функциональной грамотности и учитывая личный педагогический опыт, можно сказать о том, что у современных выпускников уровень функциональной грамотности низкий. Сегодня образование все еще нацелено на общеучебные знания, умения и навыки, а не на личностно-ориентированный компонент, который позволит адаптироваться выпускнику в современном мире.

Учащиеся показывают низкий уровень способности к нахождению решения задачи не по образцу и низкий уровень готовности к самообразованию.

Об этом свидетельствуют и результаты международных исследований PISA и TIMSS. Мониторинг качества образования в школе PISA – это оценка способности применять в реальной жизни знания, полученные за школьной скамьей. Целью исследования является оценка общеобразовательной подготовки учащихся средней школы по математике, естествознанию, читательской грамотности и др.

Первое исследование было проведено в 2000 году. Россия заняла 27 место из 32. В 2003 году наблюдается повышение математической грамотности на 26 баллов. С тех пор наши учащиеся показывают прогресс год от года. В 2015 году средний результат российских учащихся по математической грамотности составил 494 - это очень хорошие баллы, и они соизмеримы с результатами Англии, Новой Зеландии, Вьетнама [3].

С введением ФГОС в начальной школе произошли качественные изменения и в преподавании, и в учебной литературе и, как следствие, улучшение результатов по многим параметрам. Что касается достижений восьмиклассников, то здесь причина иная. Их результаты по естественным наукам и по математике заметно улучшились именно тогда, когда ввели Государственную итоговую аттестацию (ГИА) в 9 классе и Единый Государственный экзамен (ЕГЭ) в 11 классе.

«Знают, но не умеют» – так можно охарактеризовать современного выпускника школы. Задачи они могут решать по образцу, по стандартному алгоритму. С навыками применения школьных знаний в жизни у школьников большие трудности. Причин тут несколько:

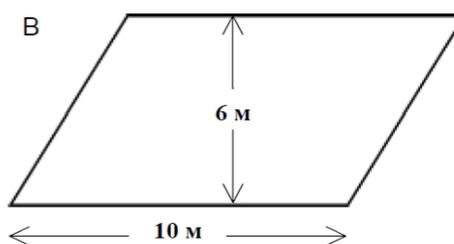
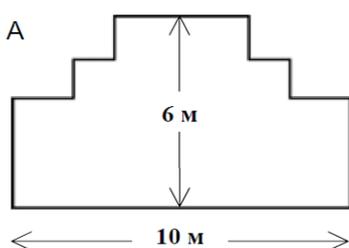
- 1) Требования ЕГЭ ведут к тому, что ребенок по образцу решает одни и те же задания.
- 2) Мы, учителя, вынуждены не учить школьников самостоятельности и различным подходам к решению задач, а «натаскивать» на решение экзаменационных задач, дабы ученик хорошо сдал экзамен и смог продолжить обучение дальше.
- 3) Элементарные умения и навыки вытесняют деятельностный подход.
- 4) Отсутствует компетентный подход в обучении.
- 5) Предметные цели доминируют над интегральными.

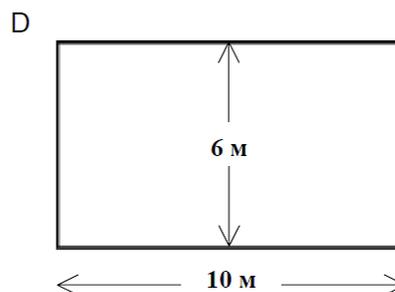
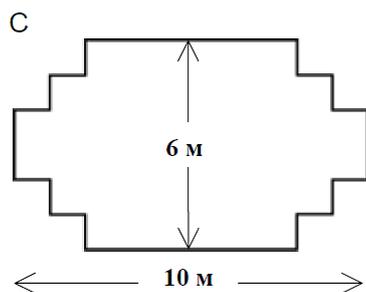
В учебниках, на которых и стоит гриф ФГОС, практически нет заданий на формирование хоть каких-нибудь значимых компетенций.

Рассмотрим примеры заданий, которые использовались в Международном исследовании образовательных достижений учащихся PISA в области функциональной грамотности 15-летних учащихся.

Задача №1

У садовника имеется 32 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов





Обведи слово «Да» или «Нет» около каждой формы клумбы в зависимости от того, хватит или нет садовнику 32 м провода, чтобы обозначить ее границу.

Форма клумбы	Хватит ли 32 м провода, чтобы обозначить границу клумбы?
Форма А	Да / Нет
Форма В	Да / Нет
Форма С	Да / Нет
Форма D	Да / Нет

Оценка выполнения:

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР
	22,7	19,9

Задание проверяет: 2-ой уровень компетентности – установление связей (между данными из условия задачи при решении стандартных задач).

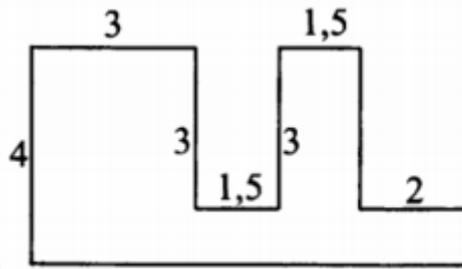
Область содержания: пространство и форма.

Ситуация: обучение [4].

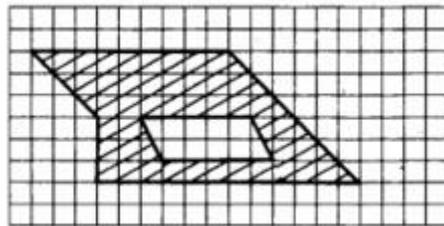
Как правило, на уроках математики в 5 классе мы решаем задачи с различными данными на нахождение периметра и площади прямоугольника. При этом не рассматриваются фигуры, имеющие более сложную форму («ступенчатые» фигуры). В курсе геометрии 7-9 нет задач, направленных на практическое применение формул периметра или площади. Поэтому у наших школьников такой низкий балл по задаче такого типа. Образное или пространственное представление не сформировано, и это сыграло немаловажную роль в решении таких геометрических задач. Ученики не готовы к выполнению дополнительных построений, поскольку привыкли пользоваться готовыми чертежами.

Ниже приведем задачи, которые приведут ребенка к пониманию, что решать эти задачи можно различными способами, но дополнительные построения придется сделать для упрощения решения.

1. Найдите периметр многоугольника, изображённого на рисунке (все углы на этом рисунке прямые).



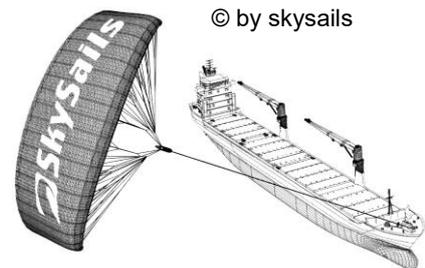
2. На клетчатой бумаге со стороной клетки 1 изображена заштрихованная фигура. Найдите её площадь. [5]



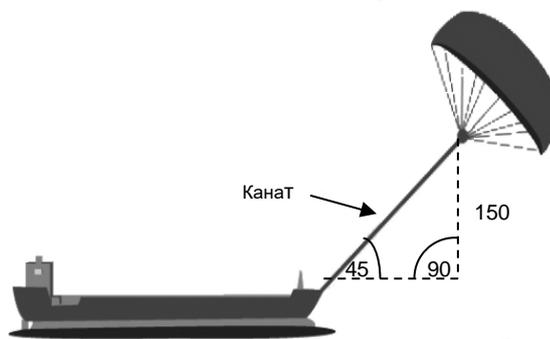
Задача №2 ПАРУСНЫЕ КОРАБЛИ

Девяносто пять процентов товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо.

Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов (парящих в воздухе парусов) и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.



Вопрос 1.



Примечание: Рисунок сделан не в масштабе.
© by skysails

Чему примерно должна быть равна длина каната у кайта, чтобы он тянул корабль под углом в 45° и находился на высоте в 150 м по вертикали, как показано на рисунке? [4]

Задание проверяет: 1-ый уровень компетентности – применение знаний.

Область содержания: пространство и форма.

Ситуация: научная [4].

Оценка выполнения:

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР
	45	50

Ключевым моментом для решения задачи является применение теоремы Пифагора для вычисления длины искомого отрезка, а также знание известного свойства равенства катетов в прямоугольном равнобедренном треугольнике (с углом в 45°). Решение задачи упрощает чертеж, на котором очень хорошо видна данная ситуация. Однако, подобных задач нет в учебниках, и условия задачи представлены в очень необычной форме.

Вопрос №2. Из-за высокой стоимости дизельного топлива в 0,42 зед за литр хозяева корабля «Новая волна» думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом. Подсчитано, что подобный кайт даёт возможность уменьшить расход дизельного топлива на 20%.

Название: «Новая волна»

Тип: фрахтовое судно
(сдаётся в наём)

Длина: 117 метров

Ширина: 18 метров

Грузоподъёмность: 12 000 тонн

Максимальная скорость: 19 узлов

Расход дизельного топлива за год без использования кайта:
примерно 3 500 000 литров



Стоимость установки на «Новой волне» кайта составляет 2 500 000 зедов. Через сколько примерно лет экономия на дизельном топливе покроет стоимость установки кайта? Приведите вычисления, подтверждающие ваш ответ.

Задание проверяет: 2-ой уровень компетентности – формулировать.

Область содержания: изменения и зависимости.

Ситуация: научная [4].

Оценка выполнения:

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР
	16	15

Это текстовая задача в 3-4 вопроса. В исследовании она отнесена к высшему уровню сложности. Требуется создать модель её решения, применить алгоритм решения задач на проценты и выполнить арифметические действия с многозначными числами. Полученный приближенный ответ (8,5 лет) округлить, учитывая условие задачи. Знания и умения, необходимые для получения ответа формируются в 5-6 классах. В исследовании разрешается использовать калькулятор, что позволяет упростить процесс вычислений и сэкономить время.

Подобных задач нет в российских учебниках. Сложность задачи определяется наличием большого текста, в котором много лишней словесной и количественной информации. Информация представлена в различной форме: в виде текста, количественных данных и рисунков. Данные, нужные для решения, надо извлечь из разных частей текста, в котором имеется количественная информация, не нужная для решения данной задачи. Поэтому не удивительно, что результаты выполнения этого задания невысоки [4].

Задачи с экономической составляющей и в то же время на применение подсчетов с процентами помогут школьникам вспомнить эту тему из курса 5-6 классов. Ведь в экзамене ЕГЭ все чаще появляются задачи с практической направленностью.

1. Предприниматель купил здание и собирается открыть в нем отель. В отеле могут быть стандартные номера площадью 21 м^2 и номера «люкс» площадью 49 м^2 . Общая площадь, которую можно отнести под номера, составляет 653 м^2 . Предприниматель может поделить эту площадь между номерами различных типов, как хочет. Обычный номер будет приносить отелю 2000 рублей в сутки, а номера «люкс» – 5000 рублей в сутки. Какую наибольшую сумму денег сможет заработать в сутки на своем отеле предприниматель?

2. Федор хочет взять кредит 1,2 млн. рублей. Погашение кредита происходит раз в год разными суммами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Ставка 10% процентов годовых. На какое минимальное количество лет может Федор взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 330 тысяч рублей? [6]

Мы должны отказаться от решения рутинных, повторяющихся заданий, которые тренируют усидчивость, а не мышление ребенка. И предложить им выполнять сложные операции, не имеющие готового алгоритма. Если ученик способен находить новые пути решения задачи,

если он может на основе данных построить работающую модель, то он является функционально грамотным.

Научиться действовать ученик может только в процессе самого действия. Поэтому важнейшей составляющей в профессиональном становлении учителя является проблема формирования его технологической компетентности. Очень важно, какими технологиями, методами будет пользоваться на уроке учитель, чтобы сформировать функциональную грамотность. И я надеюсь, что каждый школьник, выйдя из стен школы, будет человеком самостоятельным, познающим и умеющим жить среди людей, обладающим общеучебными умениями и ключевыми компетенциями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рождественская Л. Формирование навыков функционального чтения : пособие для учителя. / Л. Рождественская, И. Логвина [Электронный ресурс]. – URL:

<http://www.narva.ut.ee/sites/default/files/nc/materjal.pdf> ;
<http://umr.rcokoit.ru/dld/metodsupport/frrozhdest.pdf>.

2. Стратегия модернизации содержания общего образования : материалы для разработки документов по обновлению общего образования. – М.: ООО «Мир книги», 2001. – 104 с.

3. Результаты международного сравнительного исследования PISA в России / Г. С. Ковалева, Э. А. Красновский, Л. П. Краснокутская, К. А. Краснянская // Вопросы образования. – 2004. – №1. – С.114–156.

4. Примеры заданий по математике / сост.: Г. С. Ковалева, К. А. Краснянская. – М. : Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2006. – 42 с.

5. Электронный ресурс https://neznaika.pro/oge/math_oge/761-variant-12.html.

6. Практико-ориентированные задачи в заданиях ЕГЭ по математике : сборник экономических задач и задач на оптимизацию по математике /сост. Г. М. Конева. – Улан-Уде : Издательство Бурятского государственного университета, 2015.

УДК 371.26 : 372.862

ОЦЕНОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ФГОС НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

О.И. Кудрявцева

МБОУ «Удомельская средняя общеобразовательная школа №1 имени А.С. Попова»,
Удомля, E-mail: schkola1.udomlya@yandex.ru

*«Слова оценки – знамена,
водруженные там, где было найдено
новое блаженство... новое чувство»
Ф. Ницше*

*«Отсутствие оценки является,
поэтому самым худшим видом оценки,
поскольку это воздействие не
ориентирующее, а дезориентирующее»
Б.Г. Ананьев*

В Муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Удомельской средней общеобразовательной школе №1 имени А.С. Попова» разработано положение о системе оценивания, формах и порядке промежуточной аттестации обучающихся по ФГОС второго поколения. Разработано оно в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» на основании Правил осуществления контроля и надзора в сфере образования, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 20 февраля 2007 г. №116, Федерального государственного стандарта начального и основного общего образования (приказы Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 октября 2009 г. №373 и от 17.12.2010 №1897), Устава Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Удомельская средняя общеобразовательная школа №1 имени А.С. Попова».

Положение устанавливает требования к оценке учебных достижений, а также порядок, формы, периодичность промежуточной аттестации обучающихся.

Система оценивания, форм и порядка промежуточной аттестации обучающихся школы направлена на реализацию требований ФГОС НОО и ООО. Оценка отражает уровень достижения поставленных целей.

Промежуточная аттестация – форма контроля, определяющая успешность обучения в течение всего учебного года и подведение итогов за контролируемый период (урок, серия уроков по теме, четверть, полугодие, год) в виде стартового, текущего, рубежного, годового контроля предметных и метапредметных результатов.

Объект оценки метапредметных результатов – это сформированность регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных действий, т. е. таких умственных действий обучающихся, которые направлены на анализ и управление своей познавательной деятельностью.

Объектом оценки предметных результатов служит в полном соответствии с требованиями ФГОС способность обучающихся решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи на основе метапредметных действий.

Для оценки достижения планируемых результатов используются разнообразные методы и формы, взаимно дополняющие друг друга:

- стартовые диагностические работы на начало учебного года,
- стандартизированные письменные и устные работы,
- интегрированные (комплексные) контрольные работы,
- тематические проверочные (контрольные) работы,
- проекты, в том числе групповые,
- практические работы,
- творческие работы,
- диагностические задания,
- самоанализ и самооценка.

Школа может выбрать оптимальные для имеющихся условий формы и методы контроля предметных и метапредметных результатов обучения.

Основными принципами системы оценивания, форм и порядка промежуточной аттестации обучающихся являются:

- Критериальность, основанная на сформулированных в ФГОС НОО и ООО требованиях к оценке планируемых результатов. Критерии вырабатываются на уроке учителем совместно с обучающимися, ими являются целевые установки: по курсу, разделу, теме, уроку универсальные учебные действия (например, правильность, аккуратность, самостоятельность и др.), а также субъективные (трудность, интерес, старание и др).

- Формирующий характер оценивания, предусматривающий оценивание, осуществляемое в процессе обучения, когда анализируются знания, умения, ценностные установки, а также поведение учащегося, дается обратная связь по итогам обучения. Результаты ученика сравниваются с его же предыдущими результатами.

- Уровневый характер оценки, заключающийся в разработке средств контроля с учётом базового и повышенного уровней достижения образовательных результатов - выполнено менее 50% заданий базового уровня - ученик не достиг базового уровня (оценка «2»), 50-64% заданий базового уровня соответствует минимальному базовому уровню освоения программы (оценка «3»), 65% и более – оптимальному базовому уровню

(оценка «4»), выполнено 65% и более заданий базового уровня и 50% заданий повышенного уровня – освоен базовый и повышенный уровни (оценка «5»).

- Модульность оценки, фиксирующая возможность суммирования результатов.

- Приоритетность самооценки обучающегося, которая должна предшествовать оценке учителя. Для формирования адекватной самооценки может применяться сравнение двух самооценок обучающихся – прогностической (оценка предстоящей работы) и ретроспективной (оценка выполненной работы).

- Гибкость и вариативность форм и процедур оценивания образовательных результатов.

- Адресное информирование обучающихся и их родителей (законных представителей) о целях, содержании, формах и методах оценки.

Текущая аттестация.

- осуществляется поурочно.
- текущая оценка по результатам урока в виде отметки **может** выставляться в журнал и **учитываться** при оценивании за четверть.

- в ряде случаев достижение предметного результата **может** проверяться в ходе текущего промежуточного оценивания, а полученные результаты фиксироваться в **модульной (суммарной) отметке**.

Модульная (суммарная) отметка – это форма тематического контроля, которая предусматривает оценивание усвоения обучающимися материала по определенной теме, в основном на основании результатов выполненных ими индивидуальных заданий.

Модульная (суммарная) отметка может складываться из текущих оценок (отметок) по результатам нескольких уроков одной темы. В отметку могут входить:

- знание определений, формул, правил по данной теме;
- устные ответы обучающихся, пересказ, чтение наизусть, сообщения, рефераты, доклады;
- тестирование, самостоятельная работа;
- конструирование (составление таблиц, карт, тестов, задач и т.п.);
- решение учебных задач;
- работа в контурных картах, тетрадях на печатной основе;
- выполнение домашнего задания, творческих заданий;
- практическая деятельность обучающегося (например, при работе в группе), конкретные УУД (например, самоанализ и самооценка).

Для уроков информатики в 5 классе я весь курс разбила на тематические блоки и в каждом сформировала свои позиции, которые подлежат оцениванию.

Пример

5В класс. Модульная отметка по информатике «М1:Компьютер» (§1-4)																
№	Максимальный балл	Компьютер	Аппаратное обеспечение	Устройства ввода информации	Клавиатура	Программное обеспечение	Пользовательский интерфейс	Приёмы управления компьютером	Д/з №1	Д/з №2	Д/з №3	Д/з №4	Доп. Задание	Итого	%	Отметка за модуль (выставляется в журнал)
	34															
	Учащийся	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2-3-4-5	0-1-2-3-4-5	0-1-2-3-4-5	0-1-2-3-4-5	3-4-5			

5В класс.

Модульная отметка по информатике «М2:Информация и информационные процессы» (§5-6)																
№	Максимальный балл	Информация	Хранение информации	Память	Носитель информации	Файл, папка	Передача информации	Источник/приёмник информации	Электронная почта, электронное письмо	Д/з №1	Д/з №2	Д/з №3	Доп. Задание	Итого	%	Отметка за модуль (выставляется в журнал)
	31															
	Учащийся	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2-3-4-5	0-1-2-3-4-5	0-1-2-3-4-5	2-3-4-5	3-4-5			

Как видно из таблиц, каждая позиция оценивается в баллах от 0 до 2, т.е. 0 баллов – ответ дан неверный, 1 балл – ответ частично правильный, 2 балла – дан верный ответ. Также в модульную отметку включено выполнение домашнего задания (оценивается в баллах от 0 до 5) и дополнительное задание (не включено в максимальный балл), позволяющее обучающемуся набрать большее количество баллов, тем самым повысить свою отметку.

Отдельно хочу остановиться на домашнем задании и его оценивании. Очень хорошо сочетается с модульной отметкой и уровневый характером оценки Интернет-ресурс www.yaklass.ru. С помощью данного ресурса я создаю и рассылаю обучающимся домашние задания, просто выбирая готовые задания из тех, что есть на сайте или создаю свои.

Из приведенного ниже рисунка видна статистика выполнения домашнего задания 5 классом, т.е. количество учащихся выполнивших работу, процент выполнения ими заданий, что в свою очередь позволяет сразу перевести проценты в баллы и сократить время на ручную проверку тетрадей и дальнейший расчет баллов.

Компьютер - универсальное устройство для работы с информацией

Класс: 5А

Максимальное количество баллов: 13♦

Срок проведения: 21.09.2016 15:33 - 28.09.2016 8:00

Максимальное количество попыток: 3

Итоговый результат: засчитывается лучшая попытка

Работу выполняют: 11

Работу не выполняют: 4

Результат	Учащийся	№ 01	№ 02	№ 03	№ 04	№ 05	№ 06	№ 07	№ 08
		1♦	2♦	2♦	2♦	1♦	2♦	1♦	2♦
13♦ 100% 03:12	***** Попыток: 2	1	2	2	2	1	2	1	2
8♦ 62% 05:14	***** Попыток: 3	0	2	2	0	0	2	1	1
Не начато	*****								
13♦ 100% 04:48	***** Попыток: 2	1	2	2	2	1	2	1	2
12♦ 92% 05:45	***** Попыток: 3	1	2	2	1	1	2	1	2
9♦ 69% 04:16	***** Попыток: 3	1	1	1	1	1	2	1	1

Критерии оценки

Критерии оценки должны быть известны обучающимся до начала оценивания.

Результаты обучающегося в виде суммы оценок, отметок, баллов, др. фиксируются в специальном журнале диагностики и листах достижения обучающегося, в дневнике, в журнале, модульная отметка выставляется в классный журнал, при этом текущие отметки, из которых складывается модульная, удаляются. **Обучающийся имеет право исправить отметку в течение одной недели** (в исключительных случаях, например по причине болезни, сроки выставления модульной отметки могут быть изменены, а также могут быть продлены сроки пересдачи до месяца). Количество модульных отметок определяет учитель, фиксирует это в календарно-тематическом планировании.

По информатике «лист достижения» выдается обучающемуся в начале изучения каждого модуля. Он дублирует шапку таблицы с модульной отметкой и позволяет ученику отслеживать и корректировать свои результаты. Заполняется «лист достижения» параллельно с журналом диагностики в начале каждого урока самим обучающимся под руководством учителя.

Модульная отметка по информатике «М2:Информация и информационные процессы» (§5-6)

ФИ _____ класс.

Максимальный балл	Информация	Хранение информации	Память	Носители информации	Файл, папка	Передача информации	Источники информации	Электронная почта, электронное письмо	Д/з №1	Д/з №2	Д/з №3	Итого	%
31													
Всего баллов	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2	0-1-2-3-4-5	0-1-2-3-4-5	0-1-2-3-4-5		
Получено													
Отметка за модуль (выставляется в журнал)													

- Менее 50% - ученик не достиг базового уровня (оценка «2»),
- 50-64% - минимальный базовый уровень освоения программы (оценка «3»),
- 65% - 79% – оптимальный базовый уровень (оценка «4»),
- 80% и более – освоено базовый и повышенный уровни (оценка «5»).

Ведение документации

• По каждому предмету составляется рабочая программа на год (учебно-тематическое планирование), которая является основой планирования педагогической деятельности учителя. В рабочей программе отражаются цели, сроки, виды и формы контроля.

- Классный журнал является главным документом учителя.
- Классный журнал заполняется соответственно программе и тематическому планированию.

- Оценка универсальных учебных действий фиксируется в специальном журнале диагностики.

- Для тренировочных работ используется рабочая тетрадь. Самостоятельные и контрольные работы могут выполняться обучающимися в тетрадях для контрольных работ, специальных тетрадях с печатной основой, на отдельных листах.

- Итоговые оценки выставляет в дневник учащегося учитель-предметник или классный руководитель. Текущие оценки в форме «волшебных линеек», значков «+», «-», «?», письменных заключений или отметок (со 2 класса) фиксируются в тетради обучающегося, листах достижений.

- Учитель ведёт специальный журнал диагностики, где фиксирует оценки в виде процентов выполнения объема работы за тематические проверочные (контрольные) работы, за стандартизированные контрольные работы по итогам четверти, проекты, творческие работы, практические работы, другое с целью отслеживания динамики образовательных достижений каждого обучающегося.

Журнал диагностики по информатике создан и реализован в табличном процессоре. Отметка рассчитывается автоматически с помощью формул,

что в свою очередь освобождает учителя от ручного расчета отметок. В столбце «Итого» подсчитывается общее количество баллов набранных учащимися. В столбце «%» рассчитывается процент выполнения работы. В столбце «Отметка за модуль» рассчитывается отметка в соответствии с критериями выставления оценок. В случае если обучающемуся не хватает нескольких процентов до положительной отметки, то отметка выставляется в его пользу.

5В класс.																
Модульная отметка по информатике «М2:Информация и информационные процессы» (§5-6)																
№	Максимальный балл	Информация 0-1-2	Хранение информации 0-1-2	Память 0-1-2	Носитель информации 0-1-2	Файл, папка 0-1-2	Передача информации 0-1-2	Источники/приемник информации 0-1-2	Электронная почта, электронное письмо 0-1-2	Д/з №1 0-1-2-3-4-5	Д/з №2 0-1-2-3-4-5	Д/з №3 0-1-2-3-4-5	Доп. Задание 3-4-5	Итого	%	Отметка за модуль (выставляется в журнал)
	31															
	Учащийся															
1	*****	1	0	2	2	0	0	1	0	5	6	5	4	26	84	5
6	*****	2	0	1	1	0	2	0	0	6	6	5	5	28	90	5
7	*****	1	0	2	1	1	2	1	0	3	6	2	4	23	74	4
8	*****	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	3		11	35	2
9	*****	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4	9	29	2
10	*****	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0		7	23	2
11	*****	2	0	0	0	0	0	0	0	8	6	0		16	52	3
Менее 50% - ученик не достиг базового уровня (оценка «2»),																
50-64% - минимальный базовый уровень освоения программы (оценка «3»),																
65% - 79% – оптимальный базовый уровень (оценка «4»),																
80% и более – освоен базовый и повышенный уровни (оценка «5»).																

В заключение хочется сказать, что все эти методы и приемы осуществляют информирование учителем ученика о результатах оценивания, и наоборот, получение им от учеников информации об учебном процессе. Причем очень важно, чтобы оценивание поддерживало учение, укрепляло мотивацию, направляя учащихся на прогресс и достижения, а не на неудачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о системе оценивания, формах и порядке промежуточной аттестации обучающихся по ФГОС второго поколения Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Удомельская средняя общеобразовательная школа №1 имени А.С.Попова». Принято на заседании Совета школы МБОУ УСОШ №1 им. А.С. Попова от «17» августа 2015 г. Протокол №5.

ВЕКТОРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ В РАМКАХ ПРОФИЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ

Ю.В. Кузнецова

Академическая гимназия ТвГУ, Тверской государственный университет, Тверь

E-mail: kuznecova_y_v@mail.ru

Несмотря на плодотворную работу при проведении многочисленных реформ в образовании существует проблема согласования содержания и последовательности преподавания разделов физики и математики, которая возникла в связи с ростом объема необходимых знаний в результате научно-технического прогресса. Благодаря осуществлению многочисленных изменений многие идеи были реализованы для школьников старших классов школы с углубленным изучением физики и математики. Однако, до сих пор существует определенная разобщенность при преподавании физических и математических наук в средней школе.

Школьная и вузовская физика имеет сходную структуру, характеризуется совпадением в названии ряда тем, разделов и лабораторных работ. Однако вузовская физика отличается более широкой и глубокой проработкой научного содержания, которое достигается уровнем применяемого математического аппарата. Выпускники средней школы, поступившие на 1-й курс технических вузов, испытывают трудности в перестройке основ физического мировоззрения. Во избежание этого необходимо максимально приблизить уровни знаний математического аппарата, используемого в школьной физике, и математического аппарата вузовской физики.

Необходимым условием для сближения уровней знаний является повышение уровня изложения школьной физики за счет более полного использования материала, содержащегося в школьной программе по математике. Таким образом, выпускные классы, ориентированные на технические специальности втузов, должны получать углублённую физико-математическую подготовку.

Знакомство с этой проблемой и участие автора данной статьи в ее решении началось с преподавания курса физики в Академической гимназии ТвГУ. При работе в профильном классе физико-математической ориентации очень важно раскрыть взаимосвязи основных предметов и учесть недостатки, имеющиеся в их преподавании. Например, элементы векторной алгебры сразу и в большом объёме используются в первом разделе физики – механике, начиная с первой же её темы – кинематики. Как

показывает анализ, в современных школьных учебниках по физике сразу вводятся такие векторные величины, как радиус-вектор точки, скорость, ускорение. Однако, даже в таком испытанном временем учебнике как учебник Мякишева и Буховцева [1, 2], авторы, вводя векторные величины, сразу же стараются перейти к их выражениям в проекциях и в дальнейших выкладках и рассуждениях работают уже в основном с ними. При этом получается, что параграфы «Векторные величины. Действия над векторами» и «Проекция вектора на ось» необходимо школьникам давать либо для дополнительного чтения по курсу физики, либо разбирать их на элективных занятиях по математике.

Современные школьные учебники полностью исключают векторное описание параметров вращательного движения, в то время как вузовская физика широко использует все виды произведения векторов (скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное), особенно в части кинематики и динамики вращательного движения, а также электродинамики. Современные школьные учебники по физике ещё допускают использование скалярного произведения двух векторов, но уже векторное произведение практически не применяется. Это вполне понятно, поскольку в школьной программе по математике присутствует лишь скалярное произведение векторов. Для учащихся физико-математических школ в советских школах знание векторного произведения векторов было обязательным [3].

В связи с этим, в данной статье хотелось затронуть вопросы корреляции учебного материала по математике и физике на примере векторного произведения.

Векторное произведение векторов в современной школьной геометрии не излагается, хотя в физике и математике немало примеров, подтверждающих необходимость введения операции векторного умножения векторов.

Векторным произведением двух векторов \vec{a} и \vec{b} называется вектор \vec{c} , модуль которого равен произведению модулей векторов-сомножителей на синус угла между ними и направленный перпендикулярно плоскости векторов-сомножителей в ту сторону, откуда поворот от первого сомножителя ко второму на меньший угол виден против хода часовой стрелки, и равный по величине площади параллелограмма, построенного на этих векторах (рис. 1):

$$|\vec{c}| = |\vec{a}||\vec{b}|\sin \hat{a}\vec{b}$$

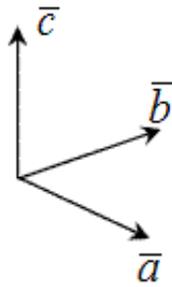


Рис. 1

Классическим примером векторного произведения в физике является момент силы относительно начала отсчета [3]. Векторное произведение радиус-вектора \vec{r} , который проведен из точки O (рис.2) в точку, к которой приложена сила \vec{F} , на сам вектор \vec{F} называют моментом силы \vec{M} по отношению к точке O :

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

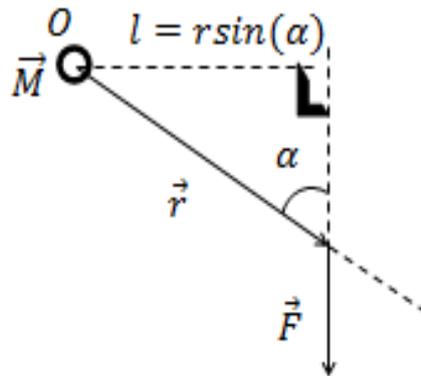


Рис. 2

Положительное направление вектора момента силы выбирается в зависимости от выбора системы координат. Понятие момента силы используется в технике в правовинтовых и левовинтовых устройствах, простейшие из них – винты и шурупы [3].

Нельзя обойтись без знания операции векторного произведения векторов в изучении основ электромагнетизма. На электрический заряд, движущийся с определенной скоростью в магнитном поле с заданной магнитной индукцией, действует сила, которая равна:

$$F_{\text{л}} = q v B \sin \alpha.$$

Эту силу называют силой Лоренца. Угол α в этом выражении равен углу между скоростью v и вектором магнитной индукции B .

К сожалению, в используемых в настоящее время школьных учебниках по физике векторное произведение игнорируется. Однако, взаимное

проникновение содержания физических и математических предметов способствовало бы большей результативности преподавания.

Для решения поставленной задачи необходимо более решительное использование в школьной физике элементов векторной алгебры, которые изучаются в школе на неполном уровне.

Компетентностный подход предполагает не усвоение учеником отдельных друг от друга знаний и умений, а овладение ими в комплексе [4]. Таким образом, понятия векторного произведения должны появиться в школьной программе по математике и соответствующим образом использоваться в программе по физике (в разделах «Механика» и «Электродинамика»).

Результатом явилось бы повышение эффективности преподавания, что способствовало бы большей заинтересованности учащихся к лучшему усвоению учебного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мякишев Г. Я. Физика : учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. – М. : Просвещение, 2010.

2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни. – М.: Просвещение, 2010.

3. Соколова Г. С. Скалярное и векторное произведения векторов в математике и физике. Преподавание в профильной школе / Г. С. Соколова // Интернет-журнал "Эйдос", 2011. – 15 февраля.

4. Хуторской А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А. В. Хуторской // Интернет-журнал "Эйдос", 2005. – 12 декабря.

О ПРОБЛЕМАХ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Б.С. Кузьмина

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,
г. Биробиджан, E-mail: kubos_84@mail.ru*

Б.Е. Фишман

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,
г. Биробиджан, E-mail: bef942@mail.ru*

В настоящее время во многих образовательных учреждениях обучение математике в значительной мере носит формальный характер. «Заучивание» определений, правил, формул и алгоритмов действий не позволяет учащимся осмыслить выполняемую деятельность. К тому же учащиеся часто не понимают, зачем они решают те или иные математические задачи, не осознают возможности практического применения имеющихся у них знаний [2]. Такая «традиционная» технология обучения (в смысле ее реального воплощения), в основном, направлена на развитие памяти учащихся. Однако, при этом не обеспечиваются принципиально важные метапредметные результаты освоения образовательной программы:

- «умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе, альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности» [3].

Как показывает анализ, имеется ряд существенных проблем, препятствующих продуктивному формированию метапредметных результатов образовательной деятельности. Охарактеризуем кратко существующие проблемы, наиболее важные, на наш взгляд.

Несформированность готовности учащихся к саморазвитию, самоорганизации и самоконтролю. Хотя требования ФГОС к личностным результатам выпускников недвусмысленно указывают на необходимость обеспечить их готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению, тем не менее, умения самоорганизации у многих учащихся развиты крайне слабо. Зачастую, без внешнего контроля и стимулирования образовательная деятельность школьников протекает стихийно и зависит от случайных обстоятельств. Вместе с тем, возрастание объема учебной информации приводит к тому, что потребность овладения учащимися умений самоорганизации становится все настоятельнее.

Отсутствие субъектности учащихся в учебной и в контрольно-оценочной деятельности. Рассматривая реальный учебный процесс в общеобразовательных школах, можно обнаружить, что этот процесс слабо ориентирован на развитие субъектности учащихся. Практически не ставится и не решается задача создать условия для ценностно-смысловой самоорганизации учащихся. Известно, что субъектность – это системное образование. Она формируется, развивается и проявляется в деятельности, которая, в свою очередь, должна быть системной. Однако деятельность учащихся, по сути, представляет собой совокупность разрозненных коммуникативных действий. В ней крайне редко можно встретить полноценные субъектные диалоговые отношения, обеспечивающие становление системы содержательных и процессуальных компонентов субъектности учащихся. Отметим, что современная педагогическая наука утверждает о необходимости формирования самостоятельности школьников в контрольно-оценочной деятельности. Однако традиционный подход к контролю, проверке и оценке знаний, умений и навыков учащихся не предполагает включение их самих в контрольно-оценочную деятельность.

Неполнота объективных оценочных средств распознавания уровня сформированности метапредметных результатов образовательной деятельности учащихся. В настоящее время используются методы и средства, направленные на оценивание сформированности у учащихся основных компонентов универсальных учебных действий. Например, при оценке уровня сформированности регулятивных универсальных учебных действий применяются частные критерии: самостоятельность выполнения действия, субъектность взаимодействия педагога и учащихся, расширение объектов приложения действия, усложнение характера действия и т.п. Однако, процедуры распознавания уровня сформированности целостной системы метапредметных результатов образовательной деятельности все еще нуждаются в научном обосновании и практической апробации. Тем более что по смыслу метапредметных результатов, область их применения не ограничивается только учебной деятельностью. К условиям, необходимым для формирования метапредметных результатов

образовательной деятельности учащихся, безусловно, относится создание психологического комфорта в процессе обучения учащихся и контроля результатов. Отсутствие такого комфорта снижает мотивацию учащихся не только к изучению отдельных предметов, но и к учебной деятельности в целом. Другими причинами снижения мотивации выступают: неумение работать с постоянно возрастающим объемом информации, выделять главное, систематизировать и представлять информацию. Отсюда непонимание того, как запомнить весь учебный материал по предметам и для чего это необходимо. Результат – состояние психологического дискомфорта. Он усиливается при проведении контрольно-диагностических процедур в связи с пассивностью и страхом учащихся получить низкие оценки. Разрешение указанных проблем в учебном процессе, в целом, и при обучении математике, в частности, возможно только на основе перехода к инновационной образовательной парадигме, целью которых является субъектное развитие учащихся, использование и обогащение ими собственного опыта, своих знаний и умений. В указанной парадигме учащиеся – это не столько получатели и потребители готовой учебной информации, сколько активные участники порождения и освоения такой информации. К тому же механизмы субъектности включают: оценку результатов и анализ условий, способствовавших достижению поставленных целей, а также накопление индивидуального опыта, фиксацию результатов и способов своего саморазвития [4]. Применение специальных методов и технологий, воплощающих указанную парадигму в процессе обучения математике, позволяет сформировать метапредметные результаты образовательной деятельности учащихся. В частности, изучение математики в основной школе способно создать условия для достижения следующих метапредметных результатов:

- «формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;

- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности» [3].

Чтобы реально обеспечить достижение указанных результатов, деятельность педагога в процессе обучения математике должна быть направлена на развитие продуктивного мышления и творческих способностей. Для этого сам педагог должен стать конструктором новых педагогических ситуаций, новых заданий, направленных на использование обобщенных способов деятельности и создание учащимися собственных продуктов в освоении знаний. Используя активные методы обучения,

учитель стимулирует инициативность учащихся, усиление познавательных мотивов в учебной деятельности, развитие субъектной позиции учащихся в учебной и в контрольно-оценочной деятельности. При этом обеспечивается разнообразие их мыслительной и практической деятельности в процессе освоения учебного материала, что способствует развитию способностей к анализу, овладению процедурами рефлексии.

В результате происходит освоение учащимися методов и способов научного познания, формирование у них исследовательских навыков, включая овладение поисковыми процедурами, развитие готовности учащихся к самообразованию, саморазвитию и самоконтролю. Усиление прикладной направленности заданий на уроках и в итоговых контрольно-измерительных материалах по математике позволяет учащимся приобрести навыки использования имеющихся математических знаний в реальных жизненных ситуациях, что обуславливает усиление мотивации к изучению самого предмета. Внедрение в образовательный процесс информационных и интерактивных технологий позволяет не только рационально организовать познавательную деятельность учащихся в ходе учебного процесса, но и сделать обучение более эффективным, вовлекая все виды чувственного восприятия ученика в мультимедийный контекст и вооружая интеллект новым концептуальным инструментарием. Как следствие, на основе новых информационно-образовательных технологий может быть реализована открытая система образования, обеспечивающая каждому учащемуся собственную траекторию обучения. Могут быть созданы инновационные оценочные средства, позволяющие выявлять индивидуальные уровни сформированности метапредметных результатов образовательной деятельности учащихся и осуществлять индивидуально ориентированную корректировку образовательного процесса [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунова Л. И. Использование информационных технологий в процессе обучения / Л. И. Горбунова, Е. А. Субботина // Молодой ученый. – 2013. – №4. – С. 544-547.

2. Кулик И. А. Способы формирования метапредметных результатов учащихся на уроках математики / И. А. Кулик // Социальная сеть работников образования - nsportal.ru.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897. – 17 с.

4. Фишман Б. Е. Когнитивная динамичная компьютерная визуализация как условие, необходимое для субъектного освоения учащимися математических понятий / Б. Е. Фишман, Н. В. Эйрих // Современные наукоемкие технологии. – 2016.– № 9-2. – С. 355-359.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА КАК ФОРМА ПЛАНИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

О.А. Литвинова

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», Саратов
E-mail: olga.zolotuhina@mail.ru

В.А. Векслер

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», Саратов
E-mail: vitalv74@mail.ru

Введение новых федеральных государственных образовательных стандартов в школе повлекло за собой не только методические и содержательные изменения, но и формальные. Ярким примером преобразования формы в образовательном процессе является введение технологической карты учебного занятия, которая является по своей сути новым вариантом привычного конспекта урока.

Технологическая карта представляет собой стандартизированный вариант документа, который должен содержать строго определенную последовательность необходимых сведений и инструкции для выполнения некоторого технологического процесса.

Основной синтаксис технологической карты должен строиться в следующем контексте «ответов на вопросы»: какие операции необходимо выполнять, в какой последовательности выполняются действия, с какой периодичностью необходимо выполнять действия (при их многократном повторении), сколько времени может уйти на выполнение каждого действия, каков результат выполнения каждого действия, какие необходимы инструменты и материалы для выполнения действий.

Отличительной формальной чертой технологической карты является ее выполнение в виде таблицы, в которой на каждом этапе урока прописаны формируемые во время занятия универсальные учебные действия учащихся. Форма записи урока в виде технологической карты дает возможность максимально детализировать его еще на стадии подготовки, оценить рациональность и потенциальную эффективность выбранных содержания, методов, средств и видов учебной деятельности на каждом этапе урока.

В современной педагогике технологическая карта может стать инновационной формой планирования педагогического взаимодействия учителя и ученика. По своей сути, технологическая карта - это модель виденья урока через призму понимания его дидактических целей, она предстает в итоговом варианте как ментальная карта, как итог мозгового штурма учителя, выражая «деятельностный подход» в обучении (на каждом

этапе урока мы отслеживаем свою деятельность и ожидаемые действия учеников). Рекомендуем строить технологическую карту таким образом, чтобы она в определенных сочетаниях могла отразить следующие «этапы» учебного занятия (часть из них носит инвариантный характер, а значит, могут найти свое отражение не на каждом уроке):

- Организационный момент;
- Проверка домашнего задания;
- Формулирование темы, цели и задач урока;
- Актуализация субъективного опыта учащихся;
- Изучение новых знаний и способов деятельности;
- Первичная проверка понимания изученного;
- Закрепление пройденного материала;
- Применение изученного материала;
- Обобщение и систематизация;
- Контроль и самоконтроль;
- Коррекция;
- Домашнее задание;
- Подведение итогов учебного занятия;
- Рефлексия.

Преподаватель, работая над технологической картой, ставит перед собой следующие задачи:

- Определить место урока в изучаемой теме и его вид;
- Полная формулировка образовательных, развивающих и воспитательных целей урока;
- Выявление и обозначение этапов урока в соответствии с его видом;
- Определение цели каждого этапа урока;
- Определение границ содержания учебного материала;
- Выявление результатов каждого этапа (формируемые УУД, продукт);
- Определение соответствия результатов поставленным целям;
- Выбор форм работы на уроке;
- Разработка характеристики деятельности учителя и ученика;
- Корректировка карты.

В том или ином варианте технологические карты давно используются учителями. Однако, у практикующих педагогов интерес к картам, как элементу подготовки к учебному занятию, сохраняется, так как создание карты – трудоемкий и кропотливый процесс. В связи с чем, приводим пример технологической карты урока информатики к учебнику Людмилы Леонидовны Босовой для 5 класса по теме «Кодирование информации».

№ п/п	Этапы урока	Время (мин.)	Содержание учебного материала	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	УУД на этапах урока
1	Организационный момент	1 мин.		Приветствует учащихся, проверяет готовность обучающихся к уроку.	Дети проверяют наличие принадлежностей. Рассаживаются по местам.	Личностные УУД: - формирование навыков самоорганизации.
2	Проверка домашнего задания	5 мин.	§6 Вопрос №8 на с. 45 РТ с. 43 РТ №71, №75 (1-7)	Организует проверку выполнения домашнего задания.	Дети читают вопросы и отвечают на них, рассказывают, как выполнили письменное задание.	Познавательные УУД: - поиск и выделение необходимой информации; - умение осуществлять самооценку своей деятельности. Личностные УУД: - развитие грамотной речи.
3	Формулирование темы, цели и задач урока	6 мин.	- Назови виды сигналов, с помощью которых может поступать информация от источника к приемнику; - Догадайся, что означает представленный сигнал для человека? - Преобразуй звуковой сигнал в числовую и текстовую формы. - Догадайся, что означает представленный сигнал для человека?	Выдвигает проблему, подводит детей наводящими вопросами к формулированию темы урока, уточняет понимание учащимися поставленной цели и задач урока.	- звуковой сигнал, зрительный сигнал, световой сигнал и другие; - слушают звуки будильника и делают вывод, о значении сигнала – пора вставать; - 1 ученик пишет на доске время и текст «Пора вставать»;	Регулятивные УУД: - самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; - структурирование знаний. Познавательные УУД: - актуализация сведений из личного опыта;

№ п/п	Этапы урока	Время (мин.)	Содержание учебного материала	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	УУД на этапах урока
			<ul style="list-style-type: none"> - Преобразуй сигнал в текстовую форму ; - Подумай, какое действие с информацией ты выполнил, преобразовав её? - Тема урока: - Что мы должны узнать на уроке? 		<ul style="list-style-type: none"> - смотрят видео и делают вывод о значении сигнала – «Я пришел, откройте дверь»; - 2 ученик пишет слова на доске; - кодирование; - «Кодирование информации»; - что такое код и как кодировать информацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - формирования навыков преобразования информации; - формирование понятий «код», «кодирование», «двоичное кодирование», «декодирование». Личностные УУД: - умение структурировать знания;
4	Изучение нового материала	7 мин.	<ul style="list-style-type: none"> - Прочитай в учебнике определение и расскажи устно с. 47; - Рассмотрите картинки – подсказки и расскажите о кодах, которые встречаются в повседневной жизни; - Как называется набор символов для кодирования текстовой информации? - Как читают слепые люди? - Как кодируется информация в 	Побуждает к высказыванию своего мнения, отмечает степень вовлеченности учащихся в работу на уроке, демонстрирует видеоролик.	<ul style="list-style-type: none"> - читают информацию определение, пересказывают; - рассматривают картинки и делятся жизненным опытом; - алфавит; - с помощью азбуки Брайля; - смотрят видеоролик, запоминают; 	<ul style="list-style-type: none"> - нахождение новых способов самореализации. Коммуникативные УУД: - формирование умения общения со сверстниками, уважительного отношения к мнениям одноклассников.

№ п/п	Этапы урока	Время (мин.)	Содержание учебного материала	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	УУД на этапах урока
			<p>компьютере? Запомни! В памяти компьютера информация представлена в двоичном коде.</p> <p>- Отгадай правило кодирования информации человеком и узнаешь скороговорку(разгадывать не обязательно, только указать на необходимость использования таблицы)</p> <p>- Запомни! Для кодирования и декодирования информации нужна кодировочная таблица.</p>		<p>- дети сразу затрудняются ответить, но должны догадаться, что все буквы алфавита пронумерованы по порядку и делают вывод, что нужна кодировочная таблица.</p>	
5	Первичная проверка понимания изученного	4 мин.	- Выполни задания и узнаешь о способах кодирования информации.	Контролирует выполнение заданий учащимися, помогает в случае возникновения затруднений.	- работают с кодировочной таблицей и текстом и узнают способы кодирования – числовой, текстовый, графический.	<p>Регулятивные УУД:</p> <p>- умение брать ответственность на себя.</p> <p>Познавательные УУД:</p> <p>- формирование умения работать с кодировочной таблицей;</p>

№ п/п	Этапы урока	Время (мин.)	Содержание учебного материала	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	УУД на этапах урока
						- умение осуществлять самооценку своей деятельности. Личностные УУД: - правильная формулировка своих мыслей. Коммуникативные УУД: - умение слушать друг друга.
6	Закрепление пройденного материала	5 мин.	Выполни задания в рабочей тетради: РТ с. 56 - 62 №83, 85 (а,б), 88	Контролирует выполнение заданий учащимися.	Выполняют задания в тетради с устными комментариями с места.	Личностные УУД: - развитие логического мышления.
7	Применение изученного материала	5 мин.	Компьютерный практикум. Кодирование как форма представления и передачи информации	Контролирует и способствует выполнению заданий учащимися.	Практикуются в кодировании представления и передачи информации.	Коммуникативные УУД: - умение работать в парах, - развитие диалогической речи.
8	Контроль и самоконтроль	2 мин.	Взаимопроверка выполненного практикума	Организует взаимопроверку.	Меняются местами, осуществляют взаимопроверку.	Личностные УУД: - формирование навыков самоорганизации; - объективное отношение друг к другу.
9	Коррекция	2 мин.	Устранение "пробелов" знаний в кодировании	Организация деятельности	Отвечают на вопросы учителя.	Личностные УУД:

№ п/п	Этапы урока	Время (мин.)	Содержание учебного материала	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	УУД на этапах урока
			информации путем постановки вопросов по теме урока.	учащихся по коррекции выявленных пробелов в знаниях и способах кодирования информации.		- умение структурировать знания.
10	Запись домашнего задания.	1 мин.	§7 с. 46-49 РТ: №79, 80,84,86,96,98	Диктует, дает комментарий к домашнему заданию.	Работа с дневниками, записывают домашнее задание.	Личностные УУД: - формирование навыков самоорганизации.
11	Итоги урока, рефлексия	2 мин.	Можете ли вы назвать тему урока? - Вам было легко или были трудности? - Что у вас получилось лучше всего и без ошибок? - Какое задание было самым интересным и почему? - Как бы вы оценили свою работу?	Наводящими вопросами связывает результаты урока с его целями, акцентирует внимание на конечных результатах учебной деятельности обучающихся на уроке.	Называют основные позиции нового материала и как они их усвоили (что получилось, что не получилось и почему), формулируют конечный результат своей работы.	Личностные УУД: - рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности. Коммуникативные УУД: - владение формой устной речи; - умение привести довод и обосновать свой ответ.

Таким образом, проведение уроков на основе технологической карты позволяет организовать учебный процесс эффективно и полноценно, а именно: обеспечить реализацию предметных, метапредметных и личностных умений (универсальных учебных действий) в соответствии с требованиями ФГОС; существенно уменьшить время учителя на подготовку к учебному занятию; системно формировать у обучающихся универсальные учебные действия; проектировать деятельность преподавателя на четверть, полугодие, год посредством гибкого перехода от поурочного планирования к проектированию темы; выполнять диагностику достижения планируемых результатов учащимися на каждом этапе освоения темы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова Н. Организация самостоятельной деятельности студентов с применением ДО / Н. Александрова, С. Галаев, А. Букушева // Высшее образование в России. – 2007. – № 10. – С. 141-143.

2. Босова Л. Л. Авторская мастерская [Электронный ресурс]. – URL: <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/> (дата обращения: 12.09.2015)

3. Векслер В.А. Содержание и организация обучения взрослых основам информационных технологий в системе дополнительного образования: региональный аспект : дис... канд. пед. наук / В. А. Векслер ; Амур. гос. гуманитар.-пед. ун-т. – Комсомольск-на-Амуре : Амурский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2009

4. Волявко Н. Н. Технологическая карта урока как современная форма планирования педагогического взаимодействия учителя и учащихся [Электронный ресурс] / Н. Н. Волявко. – URL: <http://festival.1september.ru/articles/630119/> (08.10.2016)

5. Воронцов А. Б. Организация учебного процесса : методические рекомендации / А. Б. Воронцов. – 2-е изд. – М.: Вита-пресс, 2011. – 72 с.

МЕТАПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Ж.В. Лукьянец

МБОУ УСОШ №1 им А.С. Попова, Удомля

E-mail: gborodk@mail.ru

Перемены в современном мире становятся все интенсивнее и существеннее. Выпускник школы сегодня должен быть конкурентоспособным, мобильным, способным применять свои умения на практике, находить нестандартные решения, выстраивать отношения с людьми. Молодежь быстрее приспосабливается к новым условиям жизни. Однако, именно мы, учителя, во многом влияем на пути развития, которые выбирают наши выпускники. Сегодня школа не просто место передачи знаний, это место личного развития каждого ученика. И поэтому в школе должны не просто учить решать задачи по математике или другим предметам, но и показывать действие основных законов и связей, научить применять полученные знания в жизни. Важно не столько дать ребенку как можно больший багаж навыков, сколько обеспечить его общекультурное, личностное и познавательное развитие, вооружив умением получать знания самостоятельно. И тогда у наших школьников появится главное: желание и смысл учиться.

Деление школьной программы на предметы возникло из-за невозможности (по мнению взрослых) ребенка познать мир целиком во всех его связях и отношениях. Каждый предмет изучается отдельно, сам по себе, в отрыве от реальной жизни. Разделение на предметные дисциплины, конечно, облегчает процесс познания, но и сказывается на его качестве. У обучающихся возникает «рваное» представление о мире и его законах, многие понятия как бы существуют само по себе, чистые знания не применяются на практике.

Как уйти от этого? На своих уроках я часто использую метапредметный подход в изучении математики, так как любое явление или процесс можно объяснить с точки зрения разных наук. Картина мира становится более понятной и цельной, а у детей нет сильной психологической и физической перегрузки. В течение последних 9 лет я работала над поиском информации, разработкой и проведением таких уроков.

В современной школе УУД тесно связаны с достижением метапредметных результатов, то есть таких способов действия, когда учащиеся могут принимать решения не только в рамках заданного учебного процесса, но и в различных жизненных ситуациях. Все это позволяет учителю уходить от привычной традиционной структуры урока. Но следует отметить, что метапредметный подход к уроку отличается от

традиционного использования межпредметных связей, который предусматривает лишь эпизодические включения материала других предметов.

Мотивы, побудившие меня использовать интеграцию других предметов в математику, определяются противоречиями, проявляющимися в учебном процессе, и потребностями их разрешения. Ответ на вопрос «Зачем это нужно моим воспитанникам и мне, как их педагогу?» возник, например, при разборе текстовых задач. Ребята освоили алгоритмы решения заданий определенного типа, но не могли применять их при анализе или переносе их в другую ситуацию.

Замечу, что текстовые задачи в курсе математики занимают особое место. Но решать их любят немногие. Пол Локхард в книге «Плач Математика» писал: «Математика – это решение задач, и именно решение задач должно быть в центре математической жизни школьника. Как бы ни было тяжело, какие бы ни случались неудачи – ученики и учителя должны быть вместе на этом пути – находя идеи, не находя идей, открывая закономерности, строя предположения, конструируя примеры, приводя аргументы и критикуя работу друг друга».

10 лет назад, при решении проблемы, как заинтересовать ребят в решении задач, появилась идея создать долгосрочный проект, связанный с созданием задач, над которым можно работать длительное время, изменяя его или добавляя информацию. Была выбрана целевая аудитория – учащиеся 6-9 классов. В то время еще не было критериев создания учебных проектов и приходилось собирать информацию по крупинкам, обсуждая и придумывая с ребятами, как сделать интересными их работы. Детей интересуют знания, которые они смогут применить как сейчас, так и во взрослой жизни.

Сегодня качество знаний определяется тем, какими компетенциями пользуется ученик, как высоко у него стремление и интерес к получению новых знаний, умений и навыков. Нужны новые подходы в организации учебного процесса, средства и формы организации обучения.

Каковы же цели метапредметной интеграции?

Обучающая: приобретение качественных знаний в системе, развитие умений применения полученных знаний в нестандартных условиях, формирование научного мировоззрения на примере изучения конкретных тем.

Развивающая: всестороннее развитие ключевых компетенций (готовность к решению проблем, готовность к самообразованию, коммуникативность и прочее).

Воспитательная: обеспечение условий для воспитания положительного интереса к изучаемому предмету, обеспечение высокой творческой активности, расширение круга интересов.

Школьник в процессе интеграции должен уметь работать в материальной и информационной среде, иметь навыки осмысления полученной информации, делать собственные выводы на основе полученной информации, контролировать и оценивать работу, распознавать практические проблемы в повседневной жизни, уметь вступать в дискуссию и принимать во внимание аргументированные выводы других.

Структура интегрированного урока многовариантна. Можно составить один большой урок, построенный на материале других дисциплин. Или разработать серию мини-уроков, объединяющих в себе интегрируемые знания.

Обычно проработать сценарий интегрированного урока должны соединенными усилиями оба преподавателя интегрируемых дисциплин. Ведь такой сложный урок требует составления технологической карты урока, учитывающей разнообразный материал, различные методы обучения. Всё это требует обдуманного управления занятием. Но стоит отметить, что такие уроки может проводить и один педагог, обладающий знанием материала интегрируемого предмета.

Моя авторская позиция – в создании интегрируемых уроков должны участвовать мои ученики, например, более старшего класса или те, кто изучает предмет более глубоко. И в этом мне помогает проектная деятельность. Все проекты связаны с созданием новых задачников, интересных для самих ребят.

Проект – это «пять П»: Проблема – Проектирование (планирование) – Поиск информации – Продукт – Презентация.

Первый этап работы – это определение актуальности и выбор темы. Работа над проектом всегда направлена на разрешение конкретной проблемы. Нет проблемы – нет деятельности.

Участники проектов провели опросы, задавая вопрос, почему вам не нравится решать задачи, и получили следующие ответы: из-за того, что они сложны; скучны; неинтересны; много текста, который запутывает; я не знаю, как их решать.

На основе опроса ребята определили следующую проблему – многие упражнения в современных учебниках скучны потому, что не похожи на жизнь вокруг и не вызывают интереса.

Было решено составить текстовые задачи для учащихся 5-9 классов таким образом, чтобы задания были интересными, познавательными и доступными каждому обучающемуся. Это можно достичь, если использовать материал из окружающей нас жизни.

Сначала это была просто идея, в ходе обсуждения мы решили придумать задания о нашем крае, затем тема изменилась и стала более обширной. Краеведческий материал – прекрасная основа для составления текстовых задач. Использование материала из окружающей нас жизни – это важный внутренний стимул к поиску решений и изучению математики.

Уже реализованы следующие темы проектов: «Задачи о Калининской АЭС», «Корпорация «Росатом» в математических задачах», «Сказка ложь, да в ней – намек», «Сказочная физика», «Тверская область в статистических задачах», «Вероятностные задачи о Тверском крае», «Математики земли Тверской», «Гордость Тверской земли - первая школа для крестьян», задачник «Раз-спичка, два-спичка».

Многие работы стали победителями и призерами районных, российских и международных конкурсов. Авторы проектов учатся в МИФИ г. Москва, Политехническом Университете г. Санкт-Петербург, в Тверских ВУЗах, работают на КАЭС или еще продолжают учиться в нашей школе.

Второй этап – составление необходимого плана мероприятий, выявление ожидаемого результата, просчеты бюджета и рисков проекта, минимизация рисков. В ходе разбора и обсуждения мы разрабатываем план совместных действий. Создаем банк идей и предложений. Распределяя обязанности, учитываем интересы каждого в команде. Руководитель корректирует последовательность технологических операций в каждой части. Нам активно помогают родители, которые трудятся на КАЭС и в школе.

Третий этап – это работа с необходимой литературой и альтернативными источниками с целью сбора информации по интересующим нас вопросам. Мы собираем интересные исторические данные по родному краю, атомной энергетике, по Калининской АЭС, как в период её развития, так и её эффективной работы в настоящее время. Работа так захватила ребят, что мне постоянно приносят новые сведения. Например, сейчас мы работаем над проектом с рабочим названием «Математика и православие».

Четвертый этап – составление задач по имеющимся данным.

Для составления таких заданий нужно иметь запас знаний и навыков, которые закладываются в школе, способность понимать поставленные цели и находить правильные решения. Текст состоит из двух частей: условия и вопроса. В условии мы приводим необходимую информацию и имеющиеся параметры, характеризующие данный объект, известные и неизвестные значения этих величин и их соотношения. Вопрос отражает указание того, что нужно найти.

Мы составили упражнения на действия с дробями, на проценты, на развитие вычислительных навыков. В них есть сведения о бюджете, о площадях, о количестве выработанной энергии, о топливе. На все приведенные задачи были найдены решения, и ответы представлены в работе.

Приведу примеры.

Задачник «Сказка ложь, да в ней – намек», задания на пропорцию, 6 класс:

1) Сколько могла весить Дюймовочка, и выдержит ли ее цветок? Реши задачу, используя следующие данные: а) 1 дюйм = 2,54 см; б) звание самого маленького человека в мире с 2010 года носит Хагендра Тапа Магар из Непала. Его рост составляет всего 56 см, и весит он при этом 4,6 кг; в) Дюймовочка была пропорционально сложенной девочкой, рост и масса самой маленькой девочки нашей школы – 111 см и 18 кг.

Ответ: масса Дюймовочки может варьироваться от 200 г до 450 г. А это не каждый цветок может выдержать!

2) «Неопытный хирург по ошибке выдернул этот зуб у одного из лакеев Глюмдальклич, страдавшего зубной болью. Зуб оказался совершенно здоровым. Я вычистил его и спрятал в качестве диковинной редкости к себе в комод. Он имел около фута в длину и четыре дюйма в диаметре». Можно ли узнать рост великана? (дополнительную информацию ребята должны найти сами: высота зуба великана 1 фут = 30,5 см; высота зуба человека = 2 см).

Ответ: 27 метров. Так что Гулливеру ещё повезло, что его вообще заметили!

В сборнике содержатся задачи на сказки Андерсена, Волкова «Волшебник Изумрудного города», Шарля Перро, А. С. Пушкина, Г.Х. Андерсена, Джонатана Свифта «Путешествия Гулливера» и др.

В проекте «Сказочная физика» разработаны практические работы для 7 класса «Сколько весит хрустальная туфелька Золушки», «Определение плотности и массы золотого орешка Белочки», «Как царица с сыном вместе с бочкой не утонули».

Задачники «Корпорация «Росатом» в математических задачах» и «Задачи о Калининской АЭС», содержат 17 упражнений для 6-9 классов:

1) Калининская АЭС является крупнейшим налогоплательщиком региона. В 2014 году в бюджеты всех уровней уплачено 4 миллиарда 617 миллионов рублей 500 тысяч налогов. Большая часть из них – 4 миллиарда 481 миллион – перечислена в региональный бюджет. В местный бюджет – 135 миллионов рублей, остальное - в федеральный бюджет.

а) Сколько рублей перечислено в федеральный бюджет?

б) Сколько рублей перечислено в местный и федеральный бюджеты?

Ответ: а) 1,5 млн. руб.; б) 136,5 млн. руб.

2) Известно, что за год в Тверской области произведено 40 млрд кВт•ч, а доля Калининской АЭС составляет 70% от всего объёма электроэнергии. Сколько электроэнергии вырабатывается на КАЭС за год?

Ответ: 28 млрд. кВт•ч

3) Масса одной таблетки урана ^{235}U всего 4,5 г. В реактор блока ВВЭР-1000 загружают приблизительно 79,2 т уранового топлива. Сколько таблеток нужно для блока ВВЭР-1000? Ответ: 17 600 000 таблеток.

4) В один энергоблок ВВЭР - 1000 загружается 17 600 000 урановых таблеток. Для выработки электроэнергии, эквивалентной выделению

энергии из одной таблетки урана, потребуется 0,44т каменного угля. Сколько тонн угля потребовалось бы для четырёх энергоблоков КАЭС, если бы вместо урана использовали каменный уголь? Ответ: 30 976 000 тонн угля.

Из интегрированного урока математика-история «**Блокадный Ленинград**», 8 класс:

1) В двух школах Василеостровского района перед войной учились 1500 учащихся. Во время блокады, несмотря на голод и холод, ребята продолжали учиться, читать, решать задачи на сшитых из старых газет самодельных тетрадках. Весной 1942 года число учеников первой школы уменьшилось вдвое, а второй – на 60% . Общее число учеников стало 670. Сколько учащихся было в каждой школе до войны?

2) Из д. Кóккорево во Всеволожском районе, где находился штаб по координации работы «Дороги жизни», выехали одновременно два грузовика. Скорость первого на 20 км/ч больше скорости второго. Проехав 120 км до Ленинграда, он прибыл на 1 ч раньше другого грузовика. Определите скорости грузовиков. (40 км/ч, 60 км/ч).

Из интегрированного урока математика-краеведение «**Вероятностные задачи о Тверском крае**», 7-9 класс:

1) Вы все знаете, как выглядит флаг нашей Родины. Государственные флаги многих стран состоят из трех цветов. А сколько существует различных вариантов флагов с синей, белой и красной полосами? А каков флаг Тверской области? (обсуждение символики флага)

2) В Тверской области утверждены 6 региональных наград (на слайде). Сколькими способами могут быть приглашены для награждения 6 человек, если каждый из них получил одну награду? (при разборе решения учащиеся узнают о наградах Тверской области и о людях, получивших эти награды)

Эта часть работы оказалась самой сложной. По мнению ребят, решать готовые задачи легче, чем составлять их.

Пятый этап – продукт, результат. Это электронные задачки. В работе обычно содержится и дополнительная информация, например, о работе КАЭС, или формулы по физике, или история создания спичек. Все это обязательно используется на уроках.

Жизнеспособность и устойчивость проектов обусловлена тем, что учащиеся решают реальные задания, соизмеримые уровню их возможностей. В реализации данного подхода к обучению заинтересованы учителя математики и физики города, администрация школы. Возможно развитие проекта в дальнейшем за счет расширения географии или привлечения большего числа детей и подростков к реализации проекта или объединения при реализации проекта учащихся разных школ. Возможна передача накопленного опыта учителям, желающим реализовать подобный подход к обучению.

Подведем итоги:

1. метапредметные связи формируют целостную картину мира;
2. интеграция учебного материала способствует развитию творчества учеников, позволяет применять полученные знания в реальных жизненных условиях, реализуя основные требования ФГОС ООО к предмету;
3. интеграция предметов активизирует мыслительную деятельность учеников и повышает их личностные результаты обучения;
4. ученики могут проследить весь процесс выполнения действий от цели до результата, осмысленно воспринимая каждый этап работы;
5. метапредметная интеграция увеличивает информативную емкость урока;
6. интеграция помогает активизировать учебно-познавательную деятельность, способствует снятию психологической и физической перегрузки;
7. интегрирование экономит время, позволяя не дублировать материал в разных дисциплинах или лучше отработать его.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонтьева М. Жизнь на уроке должна стать подлинной / М. Леонтьева // Учительская газета. – 2009. – январь.
2. Ермакова Т. И. Интеграция как способ формирования метапредметных компетенций, 2015 г. [Электронный ресурс] / Т. И. Ермакова. – URL: <http://www.metod-kopilka.ru/>.
3. Николаева Л. П. Интеграция как средство реализации метапредметного подхода в преподавании географии и математики, 2016 [Электронный ресурс] / Л. П. Николаева, Н. И. Ильина. – URL: <http://www.metodichka.org/asave/save2/integracija.pdf>.
4. Локхарт Пол. Плач математика : Эссе о преподавании математики в школе / Пол Локхарт. – 2008.
5. Аскадинова З. М. Вебинар «Активизация познавательной деятельности обучающихся посредством интегрированного обучения» / З. М. Аскадинова, В. В. Проняшина. – ООО «Инфоурок», свидетельство о регистрации СМИ Эл. №ФС77-60625 от 20.01.2015.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРАКЦИЯ КАК ОСНОВА ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Д.В. Лучанинов

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема, Биробиджан

E-mail: dvluchano@mail.ru

Высшее образование в данном этапе своего развития находится в постоянной модификации образовательного процесса с целью поиска наиболее подходящих методов и методик обучения. Не последнюю роль в этом процессе играет увеличение потребности рынка труда в высококвалифицированных кадрах, способных адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям, диктуемым глобальными информационными процессами. Кроме этого, происходит появление новых форм взаимодействия между участниками образовательного процесса, частично в связи с целью максимально эффективного использования внеаудиторной нагрузки студента. При такой постановке вопроса существенным является использование информационно-образовательной среды (ИОС) как одного из современных средств поддержки образовательного процесса [1]. В течение последних лет было проведено немало исследований, посвященных применению информационно-образовательной среды в высшем образовании. Цель данного исследования заключается в обосновании педагогической интеракции как основе взаимодействия между участниками образовательного процесса в информационно-образовательной среде образовательной организации высшего образования (ООВО).

ИОС ООВО, согласно исследованиям авторов А. А. Андреева, О. А. Ильченко, В. А. Кудинова, Е. К. Марченко, О. И. Соколовой – это комплекс программных, технических, учебно-методических, организационных, управленческих компонентов системы образовательной организации высшего образования, обеспечивающих оперативный доступ к необходимой информации и организующих субъектно-субъектную связь между участниками образовательного процесса [2]. ИОС дисциплины является результатом применения ИОС ООВО в рамках отдельно взятой учебной дисциплины. При определении данного понятия необходимо определить средства, реализующие субъектно-субъектную связь между преподавателем и студентом, а также между студентами. В общем смысле данные средства обеспечивают оперативный доступ к необходимой информации, организуют опосредованное педагогическое взаимодействие преподавателя и студентов, а также активно и разнообразно реагируют на их действия. Согласно описанию данные средства можно определить как интерактивные средства ИОС (ИСИОС).

При этом педагогическое взаимодействие в образовательном процессе высшего образования определяется как непосредственное или опосредованное воздействие субъектов этого процесса друг на друга, порождающее их взаимную обусловленность и связь, выступающее как интегрирующий фактор педагогического процесса, который способствует появлению личностных новообразований у каждого из субъектов этого процесса [3].

В педагогической литературе ИСИОС связывается с активным вовлечением студентов в процесс обучения, высокой мотивацией, полным личностно-эмоциональным включением преподавателя и студентов в продуктивную совместную деятельность и общение, опорой обучения на опыт студентов, актуализацией полученных знаний, взаимодействием студентов с преподавателем, друг с другом и учебным окружением. Данные средства реализуются на основе такого принципа всепроникающего обучения [4] как интерактивность, то есть процесса взаимодействия между всеми участниками процесса обучения, который может происходить синхронно. Это позволяет разработать такую организацию педагогического взаимодействия между преподавателем и студентами на основе ИСИОС, что, с одной стороны, уменьшается неудобство опосредованного взаимодействия, с другой стороны, устанавливается прочный контакт. При таком подходе к взаимодействию между участниками образовательного процесса возникает понятие «Педагогическая интеракция».

Согласно С.В. Власенко [5] понятие «Педагогическая интеракция» представляется как целенаправленное взаимодействие между преподавателями и студентами ООВО, обеспечивающее посредством взаимного влияния количественные и качественные изменения в форме совершенствования имеющихся и наращивания новых знаний, умений, навыков, компетенций.

В результате анализа можно утверждать, что педагогическая интеракция в условиях использования ИОС опирается на интерактивные средства ИОС ООВО и представляет собой педагогическое взаимодействие преподавателя и студентов, заключающееся в деятельности преподавателя по построению учебного процесса, в котором происходит его непосредственное или опосредованное взаимодействие со студентами с целью обмена информацией, способствующее развитию творческой информационной компетентности последних.

Соответственно, интерактивные средства при использовании ИОС ООВО в обучении опираются в первую очередь на подходы интерактивного обучения при условии организации опосредованной педагогической интеракции.

Рассматривая существование и функционирование студентов в рамках определенной системы влияний, условий, возможностей формирования и

развития личности, то есть в ИОС, в понимании педагогической интеракции необходимо учитывать не только взаимодействие преподавателя и студентов (социальный компонент ИОС), но и взаимодействие студентов с другими ее компонентами: ценностно-целевым, информационно-знаниевым, экспериментально-практическим, результативным, технологическим. Это позволяет определить педагогическую интеракцию как характеристику непосредственного или опосредованного взаимодействия субъекта процесса обучения с ИОС [6].

Для реализации педагогической интеракции в условиях ИОС ООВО в 2012-2016 гг. использовались различные ИСИОС. В течение последних лет в ПГУ им. Шолом-Алейхема возможности системы Moodle применялись при преподавании различных учебных дисциплин, посвященных использованию информационных технологий в будущей профессиональной деятельности студента. Деятельность преподавателя при работе с электронным курсом состоит из разработки электронных версий материалов, адаптированных к применению с помощью дистанционных образовательных технологий [7]. Также средствами системы Moodle организуется чат для консультаций и новостной форум.

Для каждой дисциплины, преподаваемой с применением педагогической интеракции, реализуется сообщество в социальной сети ВКонтакте. В течение семестра в данной социальной сети проводились опосредованные консультации студентов, а также была реализована оперативная доставка информации о дисциплине и ее изменениях.

Для оперативного донесения информации о набранных баллах студентов была использована БРС студентов [8].

Используя научные исследования, приведенные в статье, а также опыт применения педагогической интеракции при организации педагогического процесса можно утверждать, что данная форма позволяет разработать такую форму педагогического взаимодействия между преподавателем и студентами на основе ИСИОС, что, с одной стороны, уменьшается неудобство опосредованного взаимодействия, с другой стороны, устанавливается прочный контакт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поличка А. Е. Проектирование методических систем инфраструктуры комплексной, многоуровневой и многопрофильной подготовки кадров информатизации региональной системы образования: монография / А. Е. Поличка. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2014. – 119 с.
2. Андреев А. А. Педагогика высшей школы. Новый курс / А. А. Андреев. – М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. – 264 с.

3. Краевский В. В. Основы обучения. Дидактика и методика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Краевский А. В. Хуторской. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.

4. Самолетова М. А. U-learning как способ повышения эффективности образовательного процесса. [Электронный ресурс] / М. А. Самолетова. – URL: <http://conf.englishforsciences.sfedu.ru/m-a-самолетова/> (дата обращения 26.03.2016).

5. Власенко С. В. Педагогическая интеракция как способ профессиональной адаптации педагога [Электронный ресурс] / С. В. Власенко, Г. И. Чемоданова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология.– Электрон. дан. – 2012. №2. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskaya-interaktsiya-kak-sposob-professionalnoy-adaptatsii-pedagoga> (дата обращения: 30.01.2017).

6. Гавронская Ю. Ю. «Интерактивность» и «интерактивное обучение» / Ю. Ю. Гавронская // Высшее образование в России. – 2008. – № 7. 101-104 с.

7. Лучанинов Д. В. Интерактивное информационное взаимодействие средствами Moodle для формирования творческой инициативы студентов в использовании средств информационных технологий / Д. В. Лучанинов // Открытое образование : научно-практический журнал. – М., 2014. – № 6. – С. 28-34с.

4. Лучанинов Д. В. О применении балльно-рейтинговой системы образовательной организации высшего образования для оценивания учебных достижений студентов в ходе изучения дисциплины «Мультимедиа технологии в образовании» [Электронный ресурс] / Д. В. Лучанинов // Современные научные исследования и инновации. – Электрон. дан. – 2014. – № 10. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/10/38881> (дата обращения: 08.11.2014).

**ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ
ИЗУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ
ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ**

В.П. Манеркин

*Военная академия воздушно-космической обороны
имени Маршала Советского Союза Г.К. Жукова, Тверь
E-mail: myptver@gmail.com*

И.А. Манеркина

*Военная академия воздушно-космической обороны
имени Маршала Советского Союза Г.К. Жукова, Тверь
E-mail: myptver@gmail.com*

С.В. Дидковский

*Военная академия воздушно-космической обороны
имени Маршала Советского Союза Г.К. Жукова, Тверь
E-mail: didkovsky@inbox.ru*

П.В. Рыбальченко

*Военная академия воздушно-космической обороны
имени Маршала Советского Союза Г.К. Жукова, Тверь
E-mail: rblbalkap@mail.ru*

В практике обучения информатике и программированию в вузах текущий, рубежный контроль и, в некоторых случаях, промежуточная аттестация основаны на применении компьютерных тестов. Чаще всего применяются наиболее простые в реализации формы тестовых заданий (ФТЗ). В терминологии авторов – это ФТЗ-1...5 (ФТЗ-1 – выбор одного правильного ответа, ФТЗ-2 – выбор нескольких правильных ответов, ФТЗ-3 – дополнение ответа, ФТЗ-4 – установление правильной последовательности, ФТЗ-5 – установление логического соответствия). Как показали проведенные педагогические исследования, наряду с простотой применения, они характеризуются низкой дидактической эффективностью, что приводит к необходимости, с одной стороны, увеличения количества сеансов тестирования, а с другой стороны – к обязательному дополнительному собеседованию преподавателя с каждым обучающимся. Кроме того, указанные ФТЗ, предназначенные исключительно для проверки теоретических знаний, применяются также и для проверки практических навыков и умений. Вместо того, чтобы действовать, обучающиеся посредством ФТЗ-1-5 “объясняют”, как они должны действовать. В связи с этим можно выделить, по крайней мере, два проблемных вопроса, касающихся оценки обучающихся. Первый – обеспечение достойной

дидактической эффективности и достоверности проверки и оценки уровней теоретических знаний и второй – организация, регистрация и оценка практических действий обучающихся при выполнении ими заданий по информатике (работа с программным обеспечением общего назначения) и по программированию (работа в интегрированной среде разработки приложений).

В качестве путей решения обозначенных проблемных вопросов авторами предложено: 1) использовать новую ФТЗ (ФТЗ-6) на основе семантического анализатора ответов и экспертной системы оценивания знаниевой составляющей подготовки обучающихся [2]; 2) применять разработанный программный комплекс для проверки и оценки практических навыков и умений посредством ФТЗ-7 [3]; 3) применять разработанные средства выявления, оценки и классификации проблемных (по усвоению) дидактических ситуаций (П(У)ДС).

Применение ФТЗ-6 для проверки теоретических знаний; выявления, оценки и классификации П(У)ДС

В состав ЭС КТО включены усовершенствованные методики выявления, оценки и классификации П(У)ДС. Обобщенная блок-схема работы данных методик представлена на рисунке 1.

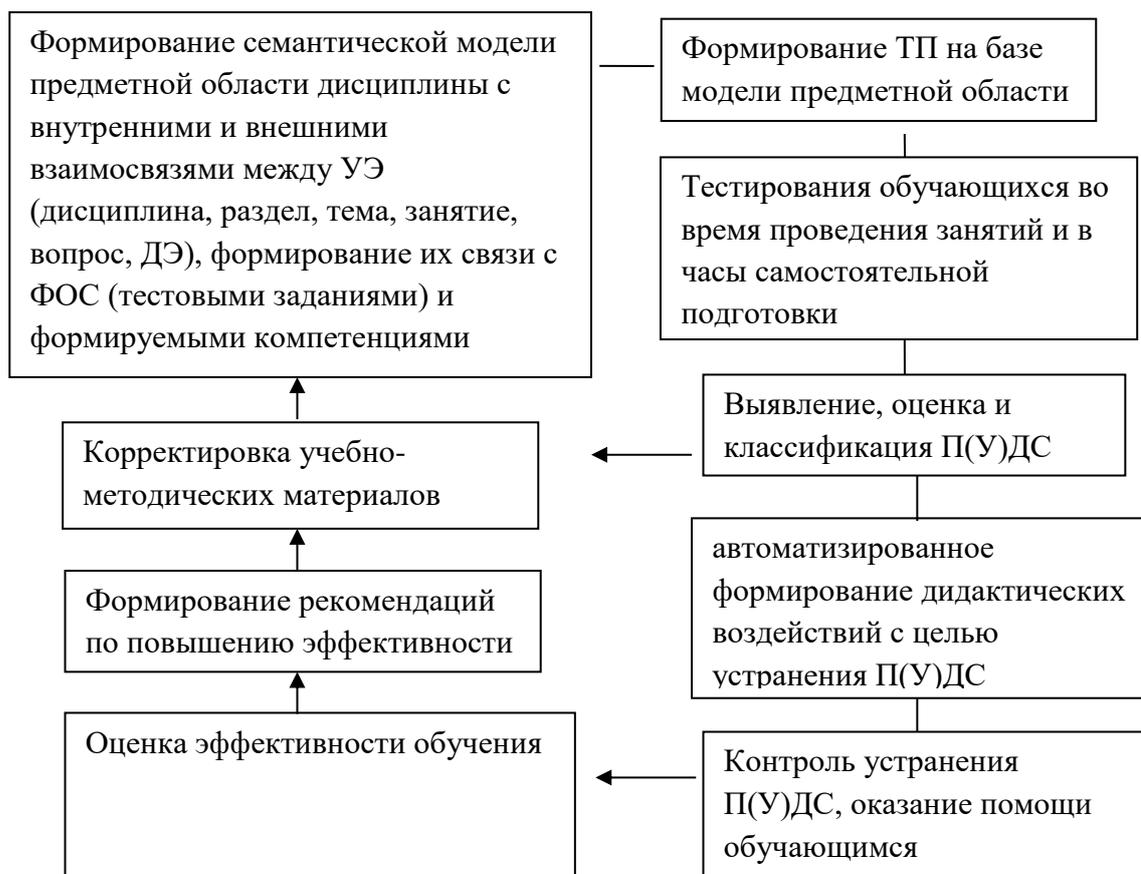


Рисунок 1 – Обобщенная блок-схема работы методик выявления, оценки и классификации П(У)ДС

Суть методик выявления, оценки и классификации П(У)ДС состоит в следующем. Задаются основные и дополнительные логические связи между учебными занятиями, учебными вопросами и элементами (УЭ) содержания учебных вопросов в виде детализированной структурно-логической схемой (СЛС) дисциплины (рисунок 2). Затем формируется комплексная семантическая модель дисциплины, определяются значения показателей, характеризующих результаты усвоения учебного материала обучающимся. Сравнение значений показателей с критериями позволяет контролировать процесс обучения, своевременно выявлять и классифицировать П(У)ДС [1]. После чего вырабатываются корректирующие дидактические воздействия с целью устранения П(У)ДС путем проведения необходимых мероприятий и действий, направленных на выполнение установленных критериев образовательного процесса. И одновременно с этим вырабатываются информационные сообщения преподавателю для контроля устранения П(У)ДС.

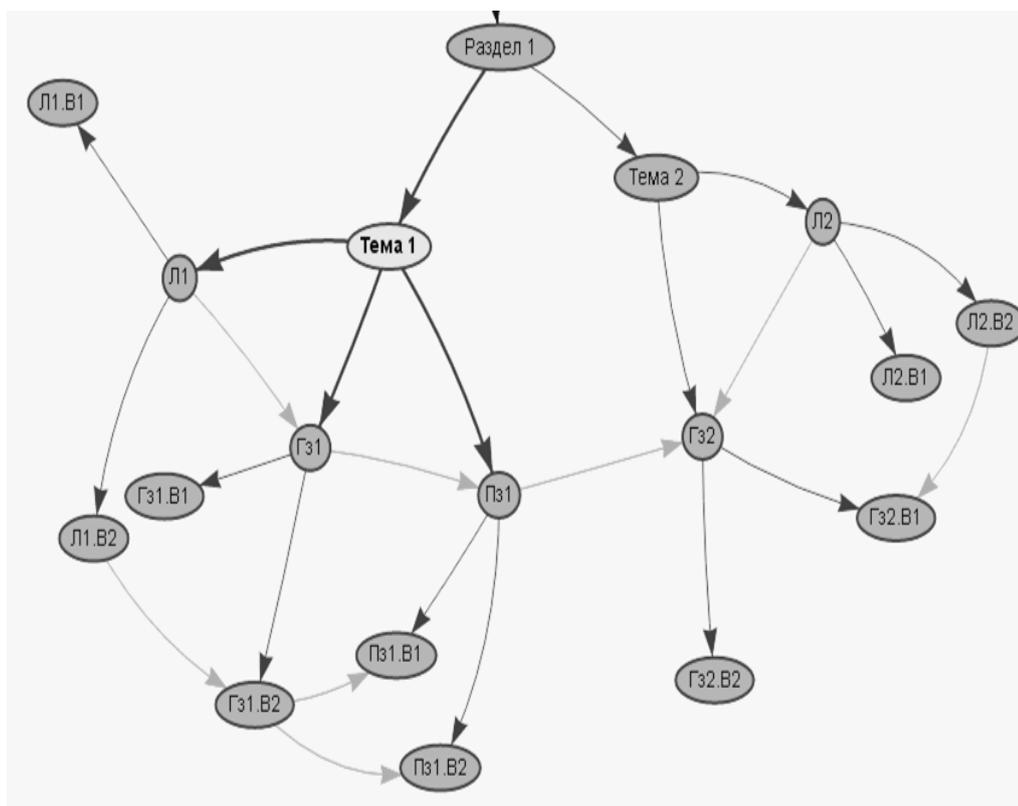


Рисунок 2 – Структура взаимосвязи между учебными элементами раздела дисциплины

В ЭС КТО каждый вопрос теста должен быть связан с элементом содержания вопроса учебного занятия. В процессе формирования тестовых заданий мы получаем набор контрольных точек по всем значимым дидактическим элементам учебной дисциплины (рисунок 3).

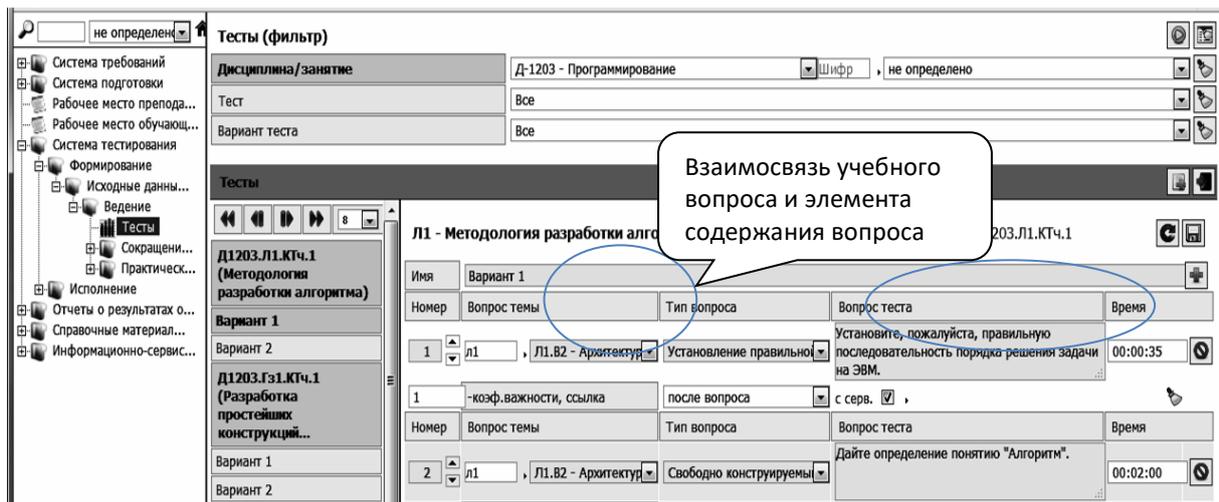


Рисунок 3 – Форма редактирования варианта тестирования

В процессе проведения контроля уровня усвоения теоретических и практических знаний рассчитываются информационные показатели ответа обучающегося и определяются индивидуальные и групповые П(У)ДС. На основе классификации П(У)ДС [4] вырабатываются управляющие воздействия, которые отображаются на автоматизированном рабочем месте (АРМ) обучающегося в виде интерактивной ссылки-пиктограммы (рисунок 4), при выборе которой откроется диалоговое окно, содержащее подробные рекомендации (в т.ч. преподавателя) по устранению П(У)ДС (рисунок 5).

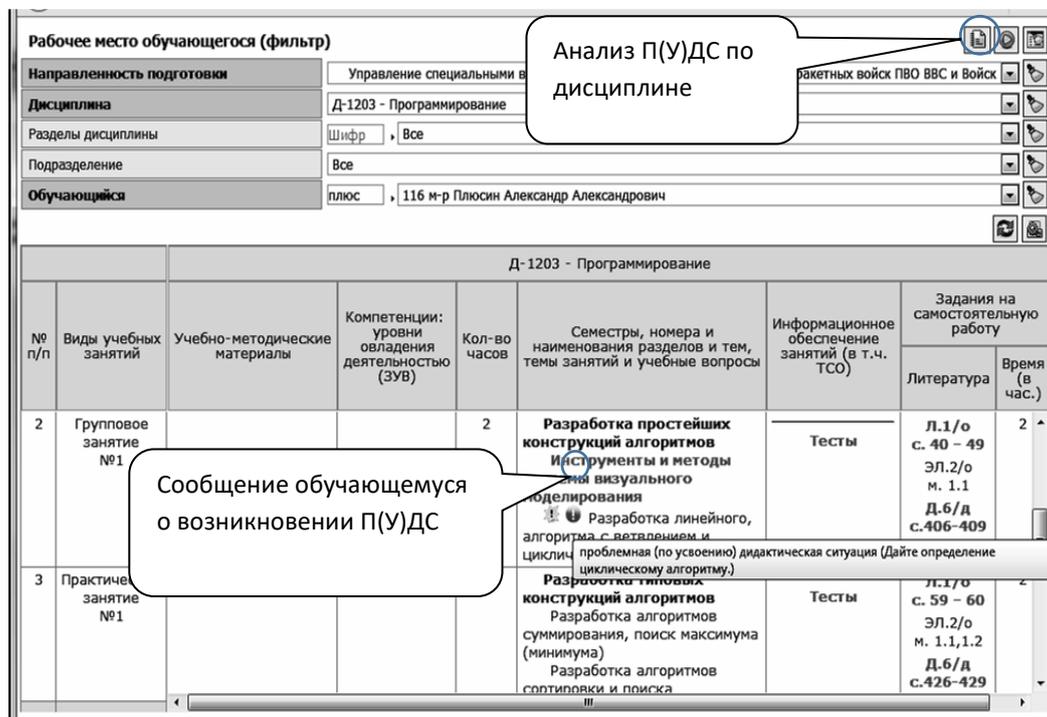


Рисунок 4 – Рабочее место обучающегося

Проблемная (по усвоению) дидактическая ситуация (П(У)ДС) по дисциплине «Д-1203 Программирование»

Обучающийся: Плюсин А.А.

Текст сообщения:

Рекомендовано изучить Раздел 1. Тема 1. Гз1. В2 - "Разработка линейного, алгоритма с ветвлением и циклического алгоритма" (Л.1/о с. 40 – 49; Эл.2/о м. 1.1; Эл.2/о; Д.6/д с.406-409).

Повторите влияющие предшествующие УЭ: Л1.В2.

Особое внимание обратить на учебный элемент вопроса тестового задания (Дайте определение циклическому алгоритму).

Обратите внимание при дальнейшем изучении дисциплины на зависимые УЭ: Пз1.В2, Гз2.В2.

Рекомендации преподавателя:

Признак прочтения сообщения: Дата сообщения: 07.01.2017 15:21:35.421

Признак готовности к передаче обучающимся:

Результаты устранения П(У)ДС: 08.02.2017 (отл.100%)

Сообщение о П(У)ДС:

Рисунок 5 – Интерактивное сообщение обучающемуся о П(У)ДС

Таким образом, обучающийся при подготовке к занятиям получает сообщения ЭС КТО о необходимости устранения П(У)ДС, которые содержат в своем составе рекомендации преподавателя, ссылку на учебно-методические материалы по предшествующим и текущим неувоенным УЭ, а также последующие зависимые УЭ.

Для получения полной «картины» состояния дел по учебной дисциплине необходимо выбрать кнопку «Анализ проблемных по усвоению дидактических ситуаций (П(У)ДС)» в правом верхнем углу экранной формы (рисунок 4).

Визуализация индивидуальных показателей усвоения учебного материала обучающимся с отображением уровня в контрольных точках представлена ниже (рисунок 5).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Анализ П(У)ДС по дисциплине Д-1203 Плюсин Александр Александрович														
2	Раздел 1 - Структурное программирование														
3	Тема 1 - Основы алгоритмизации							Тема 2 - Реализация алгоритмов на языке							
4	Л1	КТч.1		Гз1	КТч.1	0	Пз1	КТч.1	0	Л2	КТч.1	0	Гз2	КТч.1	0
5	Л1.В1	КТч.1		Гз1.В1	КТч.1		Пз1.В1	КТч.1	0	Л2.В1	КТч.1		Гз2.В1	КТч.1	0
6	Л1.В2	КТч.1			КТч.2	1		КТч.2		Л2.В2	КТч.1		Гз2.В2	КТч.1	0
7		КТч.2	1	Гз1.В2	КТч.1	0		КТч.3							
8		КТч.3	0,55		КТч.2	0,5	Пз1.В2	КТч.1	0						
9		КТч.4	1		КТч.3	0		КТч.2							
10					КТч.4	1		КТч.3							
11															
12															
13															
14					Гз1.В2	КТч.3	1	Гз1.В2. Дайте определение циклическому алгоритму.							
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Рисунок 6 – Результаты усвоения учебного материала обучающимся по учебной дисциплине

Информация по учебному занятию и учебному вопросу занимает две ячейки. Первая ячейка содержит шифр и наименование учебного элемента (наименование указано в поле через примечание к ячейке, пример отображения примечания представлен на рисунке 6 в ячейке F14). Вторая ячейка - численное значение коэффициента усвоения учебного материала в долевым выражении, рассчитанное как отношение количества информации в фактическом ответе обучающегося к количеству информации в опорном ответе. В данной форме реализована функция отображения взаимосвязей между учебными элементами согласно детализированной структурно-логической схеме дисциплины. Для отображения взаимосвязей необходимо выбрать конкретную ячейку, содержащую значение коэффициента усвоения, и на закладке «Формулы» в группе пунктов меню «Зависимости формул» выбрать пункты «Влияющие ячейки» и (или) «Зависимые ячейки». Внешний вид формы анализа представлен на рисунке 6 (например, ячейки C8-F9, F9-I5, F9-I8, F14-I8, I8-O6).

Светло-синим цветом выделены ячейки, содержащие учебные вопросы учебных занятий, по которым не проверялся уровень усвоения учебного материала обучающимся. Ячейки, окрашенные с градацией цвета от красного до зеленого, соответствуют уровням усвоения учебного материала.

Учебным элементом, содержащим П(У)ДС, будет являться ячейка окрашенная в цвета красного, оранжевого и желтого цвета с уровнями усвоения ниже 0.7. Проанализировав предшествующие и последующие учебные элементы, логически связанные с текущим учебным элементом, преподаватель и обучающийся могут определить «пробелы» в знаниях для дальнейшего их устранения.

В нижней части рисунка 5 отображены результаты пересдачи учебных элементов, проверены и окрашены только те ячейки учебных элементов, которые были оценены неудовлетворительно при первом тестировании и содержат результаты повторной тестовой проверки. Для удобства сопоставления предшествующей и текущей ситуации реализовано отображение связей между учебными элементами до и после пересдачи (F9-F14). Количество групп строк соответствует количеству пересдач тестов.

Предлагаемый авторами метод дает полное представление о перечне предшествующих учебных элементов, в виде конкретных адресных ссылок электронной таблицы, влияющих на успешность прохождения текущего учебного элемента, а также о перечне последующих логически связанных элементов, на которые оказывает влияние текущий элемент.

Применение ФТЗ-7 для проверки практических навыков и умений

Для демонстрации работы ЭС КТО по оценке уровня практических навыков приведем упрощённый пример, поясняющий суть работы методики с прикладными программами на примере одной из простейших сред

разработки программы “Notebook++”, предназначенной для разработки, распознавания и редактирования программных кодов многочисленных языков программирования.

Обучающемуся предлагается выполнить в программе “Notebook++” контрольное задание, сформулированное следующим образом: «Найдите в требуемой директории, содержащей тексты программ, пример использования функции шаблона плагина “{PropField” компилирующего обработчика шаблонов “Smarty”».

Перед проведением компьютерного тестирования методом зонирования воссоздается (создается) информационная модель и формируется классификатор элементов управления программного пользовательского интерфейса (ППИ) программного средства (ПС). Под методом зонирования понимается процесс создания экранных форм ППИ, разметки (редактирования) элементов управления по контурам и определения их характеристик (координат, типов, наименований). К элементам управления ППИ относятся диалоговые панели и окна, командные кнопки, кнопки с зависимой и независимой фиксацией, поля ввода текста. Пример экранной формы классификатора элементов управления ППИ приведен на рисунке 7.

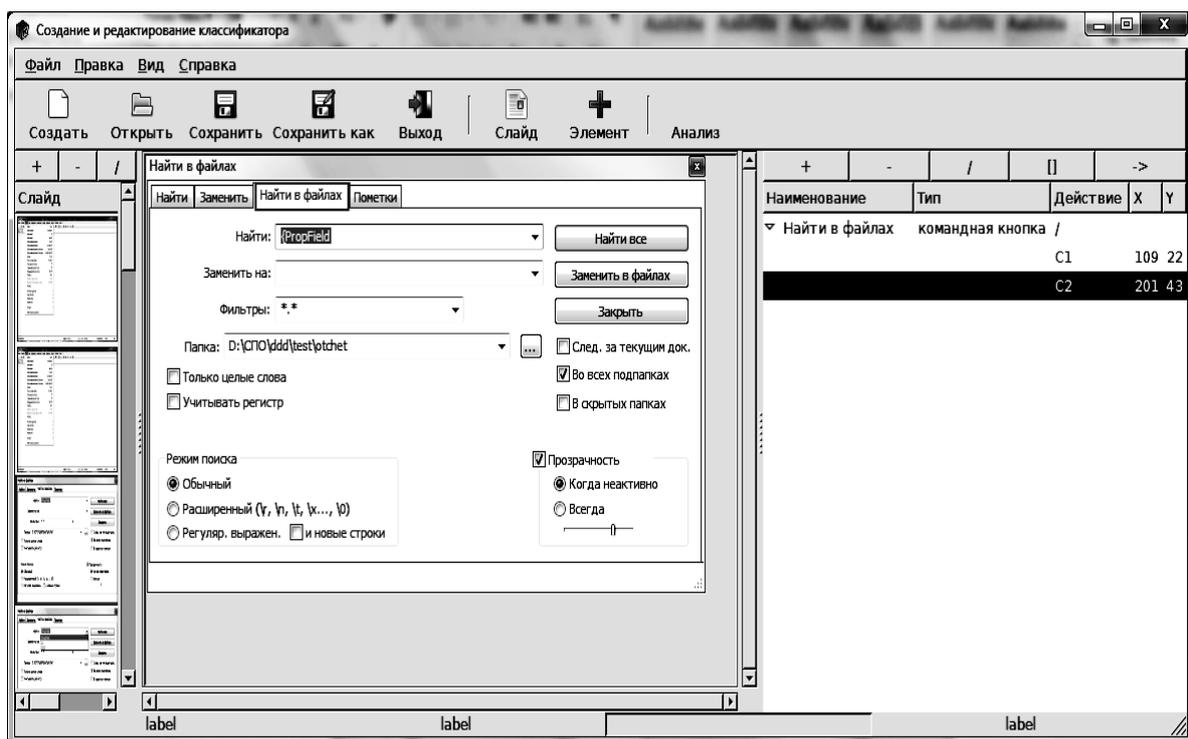


Рисунок 7 – Определение характеристик для элемента управления с наименованием «Найти в файлах», типом - командная кнопка

На следующем этапе преподавателем подготавливаются опорные модели действий. Опорные модели действий создаются в программе “Notebook++” путем выполнения контрольного задания, посредством

взаимодействия с элементами управления ППИ. При этом регистрируются последовательности задействованных в работе элементов управления в виде кодов команд, формируемых операционной системой. Далее, коды команд преобразуются в наименования элементов управления ППИ при помощи классификатора и создается опорная модель практических действий в виде графа.

Затем обучающийся выполняет контрольное задание в указанной программе при помощи элементов управления (рисунок 8).

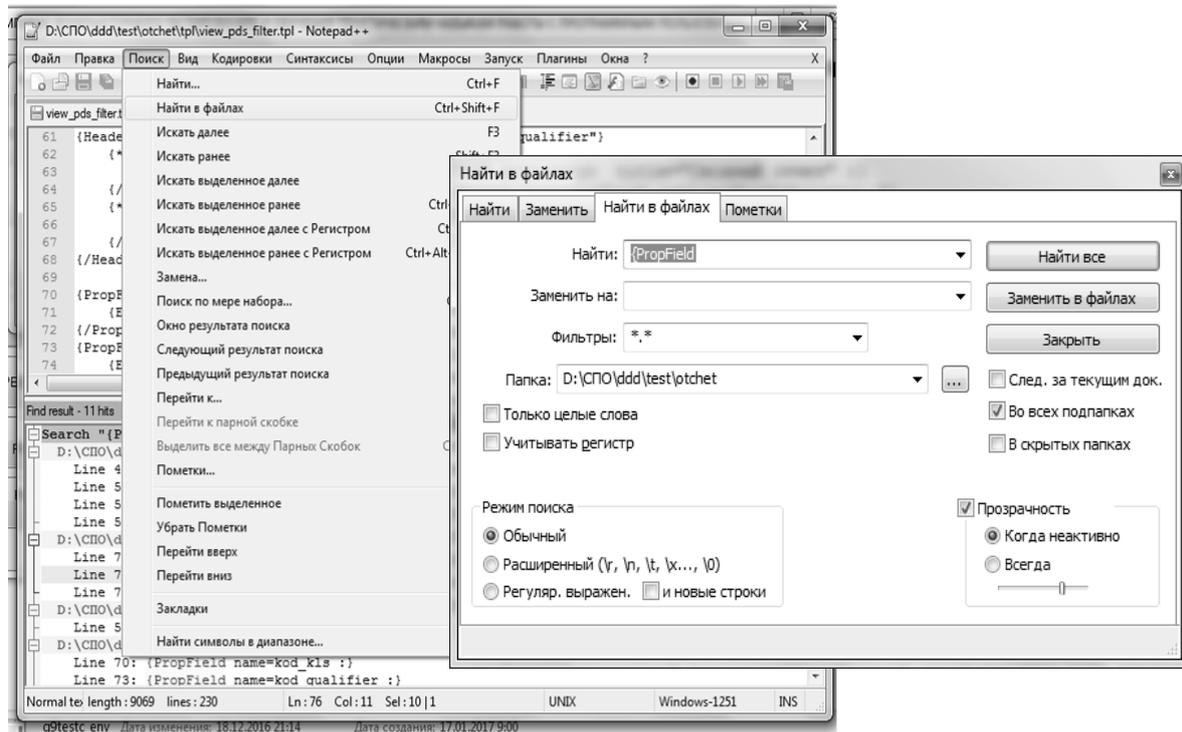
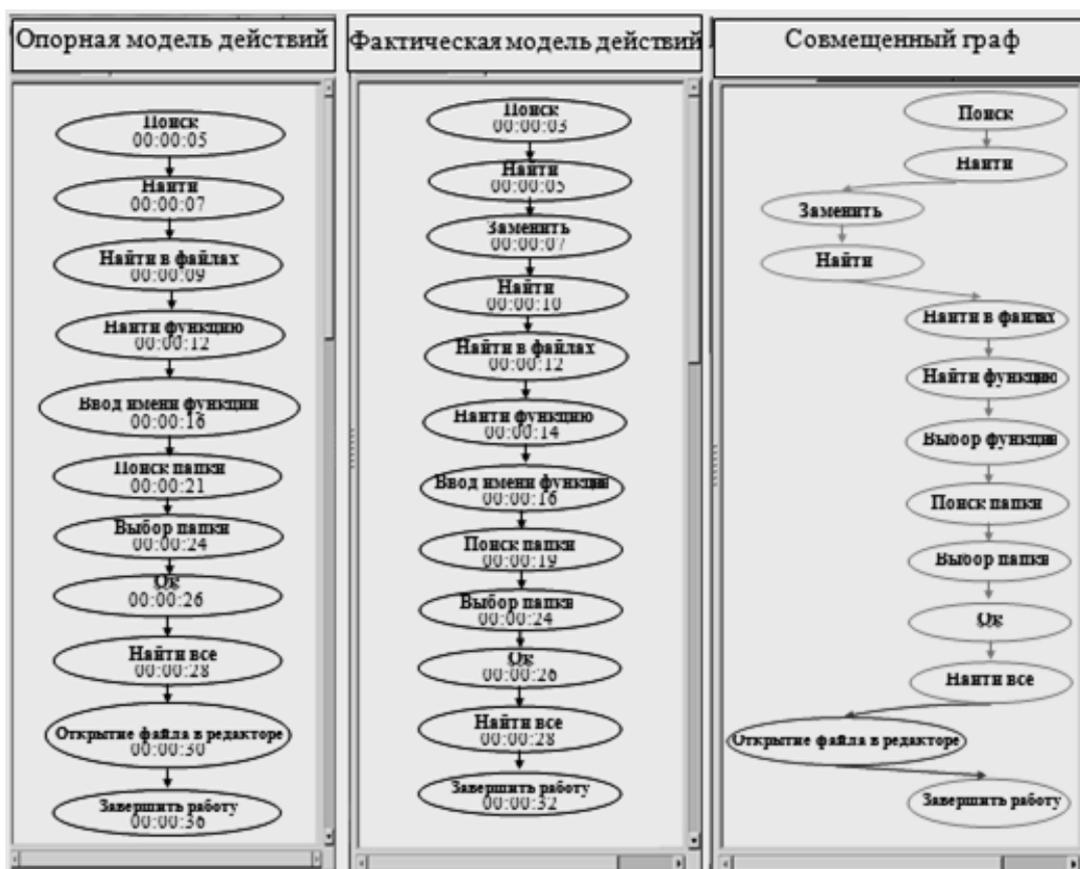


Рисунок 8 – Пример выполнения обучающимся контрольного задания

По завершении тестирования формируется фактическая модель практических действий. Примеры опорной и фактической моделей действий в виде линейных графов приведены на рисунках 9 а и 9 б. Вершины графов отражают наименования задействованных элементов управления ППИ и время, затраченное на работу с ними. Связи между вершинами характеризуют последовательность их выполнения.



а) Опорная модель (граф) практических действий, подготовленная преподавателем при помощи ЭС КТО

б) Фактическая модель (граф) практических действий, выполненная обучающимся

в) Совмещенный семантический граф опорной и фактической моделей практических действий

Рисунок 9 – Модели (графы) практических действий, построенные в ЭС КТО

Следующим этапом работы в ЭС КТО является построение совмещенного семантического графа на основе опорной и фактической моделей практических действий (рисунок 9 в). Построенные совмещенные графы отображают выявленные несовпадения и допущенные ошибки. На рисунке 9 в зеленом цвете отображены вершины графа и связи между ними, характеризующие правильные последовательности действий. Красным цветом – ошибочные последовательности действий. Синим цветом обозначаются дополнительные последовательности действий, выполненные обучающимися и не учтенные в опорных моделях действий.

На основании совмещенного графа проводится классификация ошибок при помощи разработанного классификатора. Ошибки классифицируются на грубые, допустимые и незначительные. К грубым ошибкам относятся несвоевременное выполнение контрольного задания, выполнение последовательностей действий, не связанных с поставленной задачей. При

выявлении грубых ошибок выставляется оценка – «неудовлетворительно». Допустимые ошибки на графе обозначаются красным цветом и предполагают невыполнение или неправильное выполнение последовательностей действий в контрольном задании. При совершении допустимых ошибок оценка снижается на один балл. Допущенные в ходе тестирования незначительные ошибки на совмещенном графе отображаются синим цветом и не влияют на выставление оценки.

На основании совмещенного графа, классификации допущенных ошибок определяется уровень практических навыков, выставляется оценка и формируется дополнительная программа подготовки.

Таким образом, рассмотренные выше проблемные вопросы и возможные пути их решения позволяют сделать общий вывод о том, что предложенные методики и программные средства апробированы в ВА ВКО и показали свою дидактическую эффективность и могут быть реализованы при обучении информатике и программированию в высшей школе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Манеркин В. П. Методы создания адаптивных компьютерных технологий обучения : монография / В. П. Манеркин. – Тверь.: ВА ВКО, 2003.

2. Экспертная система компьютерного тестирования обучающихся (ЭС КТО) / В. П. Манеркин, В. В. Чеховский, И. А. Манеркина и др. // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ ФИПС, 2016. – № 2016616440.

3. Комплекс компьютерного тестирования и обучения практическим навыкам работы с программным пользовательский интерфейсом моделирующих комплексов, тренажных систем и других прикладных программ / В. П. Манеркин, И. А. Манеркина, П. В. Рыбальченко и др. // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ ФИПС, 2016. – № 2016616655.

4. Дидковский С. В. О применении классификаторов проблемных (по усвоению) дидактических ситуаций для управления обучением / С. В. Дидковский // Сборник материалов II МВНК ВА ВКО, 2016.

Научное издание

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В ТВЕРИ И ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Выпуск I

*Материалы
научно-практической конференции*

Тверь, 18 февраля 2017 года

Часть I

Подписано в печать 06.04.2017. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. 12,5. Тираж 200 экз. Заказ № 174.

РИУ Тверского государственного университета

Адрес: Россия, 170100, г. Тверь, Студенческий пер., д. 12, кор. Б.

Тел. РИУ: (4822) 35-60-63.

ДЛЯ ЗАПИСЕЙ