



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

*Математический факультет*

**ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ,  
ЕЕ ИСТОРИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ  
В УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ**

**Выпуск 11**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции  
студентов математических факультетов

Пермь

ПГГПУ

2018

УДК 51  
ББК В1  
В 748

**Вопросы математики, ее истории и методики преподавания в учебно-исследовательских работах:** матер. всерос. науч.-практ. конф. студентов матем. фак-тов / ред. кол.: И.В. Косолапова; А.Ю. Скорнякова, под общ. ред. А.Ю. Скорняковой; Перм. гос. гуманит.-пед. ун-т. – Пермь, 2018. – Вып. 11. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: ПК, процессор Intel(R) Celeron(R) и выше, частота 2.80 ГГц; монитор Super VGA с разреш. 800x600, отображ. 256 и более цв.; 1024 Mb RAM; Windows XP и выше; MS Power Point 2003 и выше; Adobe Acrobat 8.0 и выше; Windows Media Player ; CD-дисковод; клавиатура; мышь.  
**ISBN 978-5-85218-962-2**

Представлены результаты исследований студентов и магистрантов математических факультетов педагогических вузов.

Издание адресовано бакалаврам и магистрантам математических направлений.

УДК 51  
ББК В1

Редакционная коллегия:

*А.Ю. Скорнякова* – доцент кафедры высшей математики,  
*И.В. Косолапова* – заместитель декана по внеучебной работе

Издается по решению редакционно-издательского совета  
Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета

ISBN 978-5-85218-962-2

© ФГБОУ ВО «Пермский государственный  
гуманитарно-педагогический университет», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>РАЗДЕЛ 1. МАТЕМАТИКА, ЕЕ ИСТОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>7</b>
<b>М.С. Марокина</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УСПЕВАЕМОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ ОТ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ УЧИТЕЛЯ .....	7
<b>В.А. Васильева</b> ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ.....	9
<b>А.Ю. Вилесова</b> ПЕРВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ПО ТЕОРИИ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ.....	10
<b>Р.А. Наймушин</b> СИСТЕМЫ КООРДИНАТ И ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ШКОЛЬНЫХ КУРСОВ МАТЕМАТИКИ И АСТРОНОМИИ .....	11
<b>Е.А. Ромашова</b> УРАВНЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ В ЗАДАЧАХ С ПАРАМЕТРАМИ .....	12
<b>Д.С. Шитова</b> ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ АЛГЕБРА ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ .....	13
<b>РАЗДЕЛ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ .....</b>	<b>15</b>
<b>А.Ю. Багданова</b> О РОЛИ УЧЕБНЫХ ВОПРОСОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ 5–6-х КЛАССОВ .....	15
<b>Н.С. Березнева</b> ОБУЧЕНИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ 7–8-х КЛАССОВ.....	16
<b>Г.С. Бушуев</b> ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ ПОНЯТИЙ НЕСТАНДАРТНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА .....	19
<b>И.С. Короленко</b> ВЫДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ УМЕНИЯ МОДЕЛИРОВАТЬ РЕАЛЬНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНОМУ КУРСУ МАТЕМАТИКИ .....	22
<b>А.С. Мингалёва</b> МОТИВАЦИЯ К ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ В ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	23
<b>У.О. Мурзабаева</b> УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.....	25
<b>Е.О. Новикова</b> ПРОЕКТНАЯ ЗАДАЧА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5–6-х КЛАССОВ.....	27

<b>Е.О. Новикова</b> УЧЕБНАЯ ЗАДАЧА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСВИЙ .....	31
<b>Е.С. Паршакова</b> МОТИВАЦИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ 5–6-х КЛАССОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.....	33
<b>Ю.А. Пушкарёва</b> ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО МАТЕМАТИКЕ.....	35
<b>Е.А. Сафина</b> ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТИВНОГО УМЕНИЯ «ОЦЕНИВАТЬ СВОЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ» НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ.....	37
<b>К.Ю. Хамова</b> ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТИВНЫХ УУД НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5-х КЛАССАХ.....	39
<b>Ю.Ш. Якушева</b> ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ НАД ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМИ ПРОЕКТАМИ ПО МАТЕМАТИКЕ .....	41
<b>А.Г. Бородкин</b> ОБ ИЗУЧЕНИИ ПРОЦЕНТОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ.....	42
<b>А.С. Боярских</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ.....	43
<b>А.В. Бургучёва</b> ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ В 7–9-х КЛАССАХ .....	44
<b>В.В. Вагина</b> ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД ВО ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЕ ПО МАТЕМАТИКЕ .....	45
<b>А.С. Годовова</b> ЗНАЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОЛОВОЛОМКИ «ЗМЕЙКА» ДЛЯ РАЗВИТИЯ У ДЕТЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ .....	46
<b>Т.А. Дюкова</b> ПРОЕКТНЫЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ 5-6-х КЛАСОВ .....	47
<b>В.А. Захарова</b> МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМЫ «ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ФУНКЦИЙ ПРИ РЕШЕНИИ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ» В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ .....	48
<b>Е.В. Лукконен</b> ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ 7–9-х КЛАССОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ.....	49
<b>Н.Н. Макарова</b> ОБ ЭЛЕКТИВНОМ КУРСЕ «РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ВЫСШИХ СТЕПЕНЕЙ» .....	50

<b>Д.И. Минсадырова</b> ОБ ЭЛЕКТИВНОМ КУРСЕ «УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА, СОДЕРЖАЩИЕ ОБРАТНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ» .....	51
<b>В.В. Попова</b> ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УУД НА УРОКЕ «ПРАВИЛО СЛОЖЕНИЯ И ВЫЧИТАНИЯ ДРОБЕЙ С РАЗНЫМИ ЗНАМЕНАТЕЛЯМИ» .....	52
<b>В.С. Садохин</b> СПЕЦИФИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ОПОРНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ .....	53
<b>В.А. Фомин</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.....	54
<b>В.К. Хамидуллин</b> ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИИ В ШКОЛЕ .....	56
<b>Г.С. Гатауллина</b> ПОДГОТОВКА К ЕГЭ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ФУЗИОНИЗМА .....	57
<b>Д.В. Юшкова</b> ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ РЕЧИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-х КЛАССОВ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ДИКТАНТА.....	58
<b>РАЗДЕЛ 3. ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ .....</b>	<b>60</b>
<b>Т.В. Ветлугина</b> ВНЕУЧЕБНАЯ РАБОТА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ .....	60
<b>А.В. Володина</b> ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ОСНОВАМ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	61
<b>А.А. Горевских</b> ИСТОРИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	62
<b>А.А. Корепанова</b> ПЯТЫЙ ПОСТУЛАТ В ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГРАХ .....	63
<b>Е.В. Мельникова</b> ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ РАЗДЕЛА «МНОГОЧЛЕННЫ» НА ПЛАТФОРМЕ MOODLE .....	64
<b>А.А. Саблина</b> ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ СОДЕРЖАНИЯ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К УЧАСТИЮ В МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОЛИМПИАДАХ .....	65
<b>Е.А. Харитонова</b> САМООЦЕНИВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВУЗЕ.....	66

<b>РАЗДЕЛ 4. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ .....</b>	<b>68</b>
<b>Н.В. Тихомирова</b> ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСОВ GOOGLE В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ С ОВЗ.....	68
<b>Т.М. Бушкова</b> ВЫДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ WEB-КВЕСТА ПО МАТЕМАТИКЕ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ.....	70
<b>У.В. Афанасьева</b> ПРОГРАММА «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЛИНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА .....	71
<b>И.Н. Ахмарова</b> РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ МЕТОДОМ ИНВЕРСИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ» .....	72
<b>И.Х. Габдрахманова</b> ИНВЕРСИЯ ПЛОСКОСТИ В ПАКЕТЕ «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ».....	73
<b>Р.Р. Гайнутдинов</b> АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ WINDOWS .....	74
<b>Е.В. Гераева</b> О ПРИМЕНЕНИИ ПРОГРАММЫ МАХИМА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ .....	75
<b>И.И. Назарова</b> ФОРМИРОВАНИЕ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ У УЧАЩИХСЯ ПРИ ПОМОЩИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ .....	76
<b>А.А. Старкова</b> ДИСТАНЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРИИ ПРЕДЕЛОВ.....	78
<b>А.В. Черепанова</b> РЕШЕНИЕ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ МЕТОДАМИ ТЕОРИИ ГРАФОВ В ПАКЕТЕ MATHEMATICA .....	79
<b>К.М. Элизбарова</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ .....	80
<b>А.А. Андропова, А.В. Баканов, С.И. Орехова</b> ПРОЕКТ «С МАТЕМАТИКОЙ ПО ЗОЛОТОМУ КОЛЬЦУ РОССИИ» .....	81

# РАЗДЕЛ 1

## МАТЕМАТИКА, ЕЕ ИСТОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

*М.С. Марокина*

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс магистратуры  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *А.Ю. Скорнякова*

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УСПЕВАЕМОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ ОТ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ УЧИТЕЛЯ

Приоритетной задачей современного образовательного процесса является успешность обучающегося. Существуют разные обстоятельства, влияющие как на степень овладения школьниками предметными умениями, так и на результат прохождения ими итогового испытания. Педагоги и психологи отмечают влияние на успеваемость обучающихся множества факторов, среди которых выделяют три основные группы: психологические аспекты личности обучающегося, профессиональные качества учителя и некоторые внешние факторы, не зависящие от ученика и учителя. Однако, обучаясь математике по одинаковой образовательной программе в одной школе у разных учителей, ученики зачастую получают разные результаты на основном государственном экзамене (ОГЭ) и едином государственном экзамене (ЕГЭ). Поэтому интересна модель зависимости результатов государственной итоговой аттестации по математике от фактора «Профессиональные качества учителя». Для построения подобной модели оцифруем указанный фактор, то есть переведем качественный показатель в количественный. С учетом требований «Профессионального стандарта педагога» [2] выбраны характеристики, которыми должен обладать учитель математики.

В проведенном нами в 2015 г. эксперименте с целью установления зависимости результатов итоговой аттестации школьников по математике от профессиональных качеств учителя принимали участие обучающиеся и учителя некоторых школ Дзержинского района г. Перми. Каждому опрошиваемому предлагалось оценить деятельность педагога, заполнив соответствующую анкету. В расчет брался средний балл, набранный учителем (максимально возможный балл – 21). Для построения модели парной регрессии были проанализированы данные по тринадцати учителям математики, у каждого из них рассчитаны средние результаты их учеников за ОГЭ и ЕГЭ по математике; в MS Excel составлена соответствующая таблица (рис. 1), где  $Y$  – средний балл результатов сдачи соответствующего экзамена,  $X$  – оценка

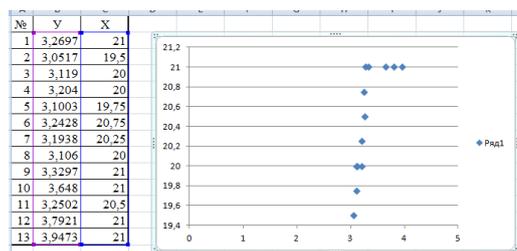


Рис. 1. Корреляционное поле

учителя (от 0 до 21). С помощью точечной диаграммы построено корреляционное поле (рис. 1), сформулирована гипотеза о форме зависимости  $Y$  от  $X$  [1].

Сопоставив имеющиеся данные, можно наблюдать наличие связи между признаками  $Y$  и  $X$ , близкой к прямой линейной зависимости (совершенствование профессиональных качеств учителя улучшает результат сдачи экзамена его учениками). Этот же вывод подтверждается и на основе графического анализа (рис. 1). Для расчёта параметров уравнения линейной регрессии  $y = a + bx$  воспользуемся функцией MS Excel «Анализ данных» – «Регрессия», в результате чего найдем значения коэффициентов  $a = -4,580041611$  и  $b = 0,386811659$ , а также коэффициента детерминации  $R^2 = 0,56$  (рис. 2).

Коэффициенты	
Y-пересечение	-4,580041611
Переменная X 1	0,386811659
Регрессионная статистика	
Множественный R	0,748771981
R-квадрат	0,56065948
Нормированный R-квадрат	0,520719432
Стандартная ошибка	0,197086644
Наблюдения	13

Рис. 2. Полученные параметры модели и регрессионная статистика

Из полученного уравнения регрессии  $y = -4,58 + 0,387x$  видно, что совершенствование профессиональных качеств учителя и увеличение соответствующего параметра  $x$  на единицу влечет повышение качества сдачи экзамена по математике на 0,387 ед. Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,56$  означает, что 56 % вариации результатов сдачи экзамена ( $y$ ) объясняется вариацией фактора  $x$  – оценки работы учителя, а 44 % –

действием других факторов, не включённых в модель. Коэффициент корреляции свидетельствует о тесноте корреляционной зависимости уровня сформированности профессиональных качеств учителя и результатов сдачи его учениками итоговых экзаменов по математике. С помощью среднего (общего) коэффициента эластичности определим силу влияния фактора на результат. Для уравнения  $y = -4,58 + 0,387x$  средний (общий) коэффициент эластичности, определяемый по формуле, равен 2,37. Значит, при изменении степени сформированности профессиональных качеств учителя на 1 % от своего среднего значения результат сдачи школьниками экзамена по математике изменится в среднем на 2,37 %.

Для оценки качества полученного выше уравнения регрессии, применяя в MS Excel инструмент «Регрессия», вычислим среднюю ошибку аппроксимации. Поскольку она не превышает 15 %, качество соответствующей модели является хорошим. Таким образом, построенная модель свидетельствует о наличии зависимости результатов сдачи ОГЭ и ЕГЭ по математике от профессиональных качеств учителя.

#### Список литературы

1. Марокина М.С., Скорнякова А.Ю. Исследование зависимости результатов итоговой аттестации школьников по математике от профессиональных качеств учителя / Проблемы математики, ее истории и методики преподавания на современном этапе: матер. заочной

всерос. науч.-практ. конф. (7–9 декабря 2017 г.) / ред. кол.: А.Ю. Скорнякова, Е.Л. Черемных и др.; под общ. ред. А.Е. Малых; Перм. гос. гуманитар.-пед. ун-т. – Пермь, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD ROM); 12 см. – Систем. требования: ПК, процессор Intel(R) Celeron(R) и выше, частота 2.80 ГГц; монитор SuperVGA с разреш. 1280x1024, отображ 256 и более цветов; 1024 Mb RAM; Windows XP и выше; Adobe Reader 8.0 и выше, CD-дисковод, клавиатура, мышь. . – С.63–67.

2. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 N 544н (ред. от 05.08.2016) "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 N 30550). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_155553/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_155553/) (дата обращения: 25.11.2017).

**В.А. Васильева**

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: ст. преп. Л.Г. Недре

## **ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ**

При решении задач с параметрами всегда возникает вопрос о рациональном выборе соответствующего метода. Если в задаче требуется определить количество решений в зависимости от значения параметра или найти все те значения параметра, при которых задача имеет заданное число решений, то, на наш взгляд, целесообразно использовать функционально-графический метод.

К преимуществам этого метода можно отнести наглядность, экономию времени, отсутствие громоздких и сложных вычислений, а также возможность использования образовательных математических программ таких как, например, GeoGebra, Wolfram Mathematica 10.

Для эффективного применения данного метода следует знать свойства функций, графики функций, преобразования графиков функций. Предлагаем следующий алгоритм решения задач с параметрами функционально-графическим методом в координатной плоскости ( $xOy$ ):

1. Определить область определения функций, входящих в условие задачи.
2. Построить графики функций.
3. Проанализировать преобразования графиков функций в зависимости от параметра.
4. Сформулировать ответ, удовлетворяющий условию задачи.

В ходе исследования нами были составлены задачи с параметрами для подготовки учащихся к итоговой аттестации, к которым относятся уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, решаемые функционально-графическим методом. Задания имеют как базовый, так и повышенный уровни сложности.

*Пример.* При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $|x - 1| - 1 = a$  не имеет решений?

Решение. Представим уравнение в виде системы:

$$(1) \begin{cases} y = |x - 1| - 1, \\ y = a, \end{cases} \quad \text{построим графики}$$

уравнений (рис.1). Придавая параметру  $a$  различные значения, заметим, что при  $a = -1$  уравнение имеет единственное решение, при  $a > -1 - 2$  корней, а при  $a < -1$  не имеет решений.

Ответ:  $a < -1$  или  $a \in (-\infty; -1)$ .

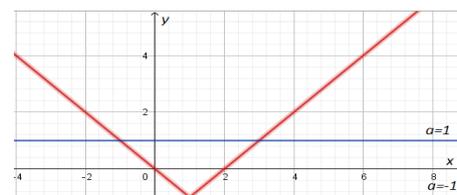


Рис. 1. График функций (1)

**А.Ю. Вилесова**

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *М.С. Ананьева*

## ПЕРВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ПО ТЕОРИИ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ

XIX в. – время расцвета многих математических теорий, в том числе теории определителей, получившей широкое распространение в качестве вычислительного средства решения задач, сводящихся к системам уравнений. Вследствие этого возникла потребность в разработке учебных пособий. В сообщении представлены результаты анализа и сравнения первых учебных пособий по теории определителей.

К первым пособиям относят «Analyse Algebrique» французского ученого О.Л. Коши (рус. перевод в 1821 г.). Определители в то время рассматривали в рамках теории уравнений. С 1841 г. в качестве учебной литературы стали использовать работы К.Г.Я. Якоби, среди которых были «Ueber die Bildung und Eigenschaften die Determinanten». Они стали основой для подготовки университетских курсов для математиков и механиков.

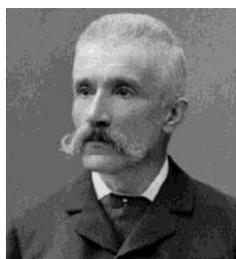


Рис. 1. Ф. Бриоши (1824–1897) [1]



Рис. 2. В. Споттисвуд (1825–1883) [1]



Рис. 3. Г.Р. Бальтцер (1818–1887) [1]

Статусу самостоятельной научной дисциплины теории определителей с разработанными приложениями первым пособием способствовал труд Ф. Бриоши (рис. 1) «La teoria dei determinanti e le sue applicazioni» (1854). Мало кто знает, что была еще более ранняя попытка подготовить пособие, она

принадлежала В. Споттисвуду (рис. 2). Его работа «Elementary theorems relating to determinants» (1851) сначала была опубликована в журнале А. Крелля. Вслед за ними вышло в свет пособие Г.Р. Бальтцера (рис. 3) «Theorie und Anwendung der Determinanten, mit Beziehung auf die Originalquellen» (1857), который дополнял курс Бриоши включением большего числа свойств и приложений [2].

Несмотря на известность теории, пособия различались между собой. Например, В. Споттисвуд в отличие от предшественников вводил определители на геометрических задачах, исследуя расположение прямых и плоскостей [3].

Таким образом, каждый из авторов по-своему вводил понятие и обозначения определителя, разный набор свойств, исходя из решаемых задач.

#### Список литературы

1. *Бородин А.И., Бугай А.С.* Биографический словарь деятелей в области математики / Пер. с укр. под редакцией И.И. Гихмана. – К.: Рад. школа, 1979. – 607 с.
2. *Вилейтнер Г.* История математики от Декарта до середины XIX столетия / пер. с нем. П.С. Юшкевича и А.П. Юшкевича. – М.: Наука, 1966.
3. *Muir T.* The Theory of Determinants in the Historical Order of Development. – London, 1960. – Vol.1: General and special determinants up to 1841.

***Р.А. Наймушин***

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *А.Л. Краснощеков*

## **СИСТЕМЫ КООРДИНАТ И ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ШКОЛЬНЫХ КУРСОВ МАТЕМАТИКИ И АСТРОНОМИИ**

В современном мире основной целью обучения становится развитие учащегося как личности, его способностей, его творческого потенциала. Такая позиция ведет к принципиальным изменениям в подходе к обучению, в характере взаимодействия ученика и учителя.

В практике геймификации процесса обучения большое внимание уделено эмоциональному вовлечению учащегося и его поощрению. Для этого могут быть использованы разные механики: рейтинговая система, развитие игрового персонажа и т.д. Игровое взаимодействие с учеником делает обучающий процесс более живым. С помощью игровых механик мы можем добиться инициативы со стороны учащегося в выполнении домашнего задания или освоения нового материала.

Астрономию, в этом плане, отличает абстрактностью понятий и, необходимостью интегрирования знаний из разных областей, применения уже известных школьникам естественнонаучных законов и методов исследований к космическим явлениям и объектам.

Большинство объектов во Вселенной и явлений, происходящих в ней, недоступны чувственному восприятию, и учащиеся должны представлять, мысленно моделировать те или иные объекты и процессы в непривычных пространственно-временных масштабах.

Положение объектов определяется еще и в различных системах координат. В зависимости от задач, которые предстоит решить учащимся, используются различные системы координат.

Именно на уроках астрономии ученики не столько приобретают знания, сколько мобилизуют и применяют в различных реально существующих ситуациях знания и опыт, полученные в разное время на разных предметах. При объяснении астрономических явлений разрозненные фрагменты выстраиваются в целостную естественнонаучную картину мира.

#### Список литературы

1. *Воронцов-Вельяминов Б.А.* Сборник задач по астрономии: Пособие для учащихся.– М.: Просвещение, 1980.
2. *Дроздов В.Б.* Задачи с астрономическим и геофизическим содержанием // Физика в школе. – 1994. – № 2. – С.69–70.
3. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.* Теория поля. Издание 7-е, исправленное. – М.: Наука, 1988.

***Е.А. Ромашова***

Киров, ВятГУ, 4-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Н.А. Зеленина*

## **УРАВНЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ В ЗАДАЧАХ С ПАРАМЕТРАМИ**

Изучение учебной и методической литературы, сборников задач по элементарной математике, а также конкурсных задач, материалов итоговой аттестации (ЕГЭ) показало, что уравнение такого геометрического объекта, как окружность, широко используется авторами при составлении задач с параметрами [1, 2]. Уравнение окружности, как общее, так и каноническое, может входить в систему уравнений или неравенств, либо получается в результате преобразований. Достаточно распространенными являются задачи, в которых окружность, комбинируется с прямой, совокупностью прямых, отрезком, параболой, другой окружностью, «углом» и другими линиями.

Анализ соответствующей литературы, а также опыт решения задач по курсу элементарной математики позволили выделить опорные знания и умения, которыми должны обладать школьники для успешного решения такого рода задач. К таковым относятся: умение приводить общее уравнение окружности к каноническому виду, определять координаты центра и радиус; умение находить уравнение линии центров окружностей в случаях, когда координаты центра зависят от параметра; умение аналитически исследовать различные случаи взаимного расположения двух окружностей; умение аналитически исследовать различные случаи взаимного расположения окружности и прямой, в частности, знать различные способы исследования касания; умение аналитически исследовать касание окружности и других кривых; умение решать графически неравенства, связанные с окружностью, задавать полуокружность. Учащиеся должны знать общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом и прямой, проходящей через две данные

точки, формулу расстояния между двумя точками, формулу расстояния от точки до прямой, зависимость между угловыми коэффициентами параллельных и взаимно перпендикулярных прямых.

Пропедевтикой формирования вышеперечисленных умений служит выполнение упражнений на изображение геометрических мест точек плоскости, связанных с окружностью.

Отметим, что графические способы решения задач с параметрами, в записи которых содержится уравнение окружности, вносят разнообразие в процесс решения, позволяют получить яркие графические образы, что положительно сказывается на мотивации школьников к освоению таких сложных вопросов курса математики.

Список литературы

1. *Корянов А.Г., Прокофьев А.А.* Функция и параметр ( типовые задания С5) <http://alexlarin.net/ege/2012/C5-2012.html>
2. *Куланин Е.Д. и др.* 3000 конкурсных задач по математике. 5-е изд., испр. – М., 2003.

*Д.С. Шитова*

Пермь, ПГГПУ, 4-й курс

Научный руководитель: докт. физ.-мат. наук, проф. *А.Е. Малых*

## ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ АЛГЕБРА ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ

Еще до школы дети учатся считать, а затем на уроках получают представление о неограниченности натурального ряда чисел, о рациональных и действительных числах. Однако немногие знают, что открытие иррациональности  $\sqrt{2}$  привело к большой проблеме, ставшей центральной для пифагорейской математики, т.к. геометрических объектов оказалось больше, чем чисел. Выходом из этого кризиса явилось создание геометрической алгебры.

Основными объектами геометрической алгебры были отрезки, прямоугольники и прямоугольные параллелепипеды. Все четыре операции пифагорейцы заменили действиями над отрезками, длинами, площадями, объемами. Сложение осуществлялось путем приставления одного отрезка к другому, а их вычитание производилось путем отбрасывания из большего отрезка меньшего. Произведение двух отрезков – это построенный на них прямоугольник, т.е. двумерный образ. Произведение трех отрезков представлялось прямоугольным параллелепипедом, построенном на этих отрезках, как на ребрах. Деление же интерпретировалось эквивалентными тремя видами задач приложения площадей: эллиптическим, параболическим, гиперболическим [1].

Метод приложения площадей был применим: к решению задач, сводившихся к линейным и квадратным уравнениям; доказательству алгебраических тождеств и теорем; преобразованию одних фигур в равновеликие им; выражению длин сторон правильных вписанных и описанных

многоугольников через диаметры вписанной и описанной окружностей и наоборот; делению отрезка в среднем и крайнем отношениях; выражению длин ребер правильных многогранников через диаметр описанной сферы и др.

Геометрическая алгебра стала широко применяться современниками и последователями Пифагора: Платоном (IV в. до н.э.), Архимедом (III в. до н.э.), Евклидом (III в. до н.э.) и др. Она была использована также в странах ислама, где было найдено решение диофантовых уравнений.

В ходе исследования мы проследили процесс возникновения и развития геометрической алгебры, систематизировали полученный материал и показали возможные приложения.

#### Список литературы

1. *Рыбников К.А.* История математики. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – Вып. II.

## РАЗДЕЛ 2

# СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ

*А.Ю. Багданова*

Пермь, ПГГПУ, 1-й курс магистратуры  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.П. Латышева*

### О РОЛИ УЧЕБНЫХ ВОПРОСОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ 5–6-х КЛАССОВ

В условиях современной школьной системы образования проблема развития творческого мышления учащихся приобретает особую важность. Это связано с постоянно возрастающими потребностями современного общества в активных личностях, способных ставить новые проблемы, находить инновационные решения в условиях неопределенности и множественности выбора, постоянного совершенствования накопленных обществом знаний [1]. Нахождение оптимального из приемлемых подходов к названной проблеме остается социально востребованным, причем актуальным остается поиск возможностей развития творческого мышления учащихся в рамках учебной деятельности. Как с помощью учебных вопросов и творческих заданий способствовать совершенствованию процесса обучения математике учащихся основной школы, развивая их творческое мышление?

Рассмотрим ситуацию, когда учитель математики объясняет новый учебный материал учащимся. При этом он часто использует учебные вопросы. Некоторые из них являются риторическими, на другие ожидается ответ учащихся.

В учебном пособии [2] выделяются три категории учебных вопросов, характеризующие их методологическую роль в обучении:

I категория – это центральные, основные вопросы; они связаны с формированием достаточно важного звена в системе знаний обучающихся;

II категория – это учебные вопросы, касающиеся наиболее существенных этапов, опорных моментов при поиске и формировании ответа на вопрос первой категории;

III категория – вопросы мелкие, связанные с деталями и техникой решения вопросов первой и второй категорий.

Методически правильное введение вопросов высших категорий в процесс объяснения нового учебного материала значительно повышает эффективность обучения. Такие вопросы играют роль стимула к познанию [2].

Мы опробовали применение вопросов разных категорий, например, на уроках-консультациях, цель которых – научить школьников задумываться над проблемой, понимать, какие возникли затруднения при знакомстве с новой темой, формулировать вопросы «самому себе», на которые хотели бы получить

ответ. Однако учащиеся часто не представляют, какие вопросы они могут задать, поскольку большинство из них приучены к репродуктивной деятельности, к решению задач без осмысления и постановки соответствующих вопросов. Поэтому в самом начале проведения уроков-консультаций школьникам оказывается помощь в формулировании вопросов. Накануне такого урока ученики получают задание – подготовить по данной теме карточки с вопросами и условиями задач, которые они не могут решить. Постепенно учащиеся приобретают полезный опыт, привыкая отыскивать вопросы и задачи, используя не только учебник, но и другую литературу.

#### Список литературы

1. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: ООО Издательский центр «Академия», 2003.

2. Пехлецкий И.Д. Компоненты индивидуального стиля преподавания: Спецкурс-практикум. – Пермь: ПГПИ, 1990.

***Н.С. Березнева***

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс магистратуры  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Н. Васильева*

### **ОБУЧЕНИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ 7–8-х КЛАССОВ**

Проблема обучения школьников доказательству теорем и обоснованию решения математических задач была актуальной на протяжении всей истории развития математического образования, однако «в разные периоды развития теории и методики обучения математике вкладывали различный смысл в содержание этого понятия» [2, с. 86].

При изучении свойств различных математических объектов приходится делать те или иные заключения, то есть на основе понятий определенного раздела математики строить предложения, истинность которых необходимо обосновать. Некоторые из таких предложений (утверждений) представлены задачами, другие – теоремами. «Теорема – математическое утверждение, истинность которого установлена путем доказательства» [4, с. 124]. В настоящее время в методике обучения математике считается, что в процессе изучения теоремы можно выделить следующие этапы:

- 1) мотивация изучения теоремы;
- 2) ознакомление с фактом, отраженным в теореме;
- 3) формулировка гипотезы (теоремы);
- 4) усвоение формулировки теоремы;
- 5) ознакомление со способом доказательства;
- 6) доказательство теоремы;

- 7) установление связи теоремы с ранее изученными теоремами;
- 8) применение теоремы [3, с. 145].

Цель нашего исследования – выделить технологии обучения доказательству утверждений школьников 7–8-х классов, отвечающие современным требованиям (ФГОС).

Изучение многочисленной литературы по данной проблеме [1–4 и др.] показывает, что нужна основательная, всесторонняя подготовка учителя к организации работы с ней на уроке, для того чтобы теорема (задача) заинтересовала учеников и была ими усвоена. Наш опыт подтверждает, что самостоятельное «открытие» теоремы вызывает интерес у школьников. Материал усваивается глубже, укрепляется желание учащихся к познанию нового, развивается мышление.

Одним из приемов доказательства многих теорем является вспомогательное построение. Удачное дополнительное построение заметно продвигает доказательство теоремы или решение задачи. Вопрос в том, как научить учащихся видеть необходимость дополнительного построения, так как это – творческий процесс. Очевидно, что если ученик не научится поиску необходимого дополнительного построения, то при самостоятельном решении задачи (доказательстве теоремы) будет испытывать затруднения или терпеть неудачу. Положительный результат достигается после многих попыток. Нередко в условии задачи есть подсказка или едва заметный намек на дополнительное построение. Во многих случаях помогает «близкая» задача или теорема. Если же в условии теоремы (задачи) нет никакой зацепки для дополнительного построения, идея может появиться в ходе решения, например, после преобразования исходных данных. Кроме того, учащиеся используют определения и свойства объектов, упомянутых в условии задачи. Например, если в условии присутствует касательная к окружности, то, скорее всего, надо провести радиус в точку касания; если в условии фигурирует расстояние от точки до прямой, то нужно опустить перпендикуляр из точки на эту прямую; если точки симметричны относительно прямой, то можно соединить их отрезком, обладающим определенным свойством. Часто такие построения облегчают поиск пути доказательства или решения задачи. Например, учащимся по готовому рисунку предлагается найти длину средней линии трапеции. Они затрудняются в решении, но вспоминают свойство средней линии треугольника. Кто-то из

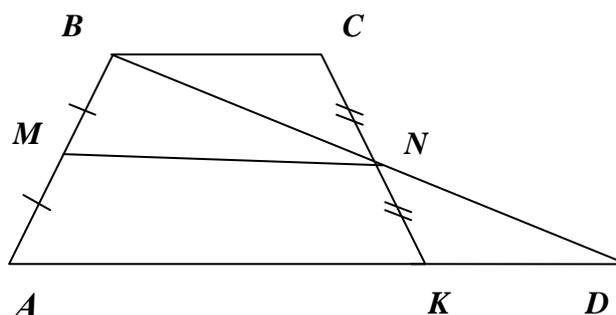


Рис. 1

учащихся предлагает построить треугольник, в котором отрезок  $MN$  является средней линией (рис.1).

Возникает потребность в рассуждении аналитическим методом (восходящий анализ [1]). Другой учащийся предлагает построить диагональ  $BD$  трапеции  $ABCD$  (рис. 2) и, таким образом, вычислить среднюю линию трапеции как сумму средних линий двух полученных треугольников.

В этом случае появляется возможность организовать индуктивный поиск закономерности, приводящей к формулировке гипотезы.

Но истинность полученного результата необходимо доказать.

Учитель подводит итог выполненной работы и предлагает учащимся выбрать вариант доказательства теоремы. Выбор первого способа доказательства (рис. 1) основан на установлении равенства:  $\triangle BCN = \triangle DKN$ . Второй случай дополнительного построения (рис. 2) требует иного доказательства и может

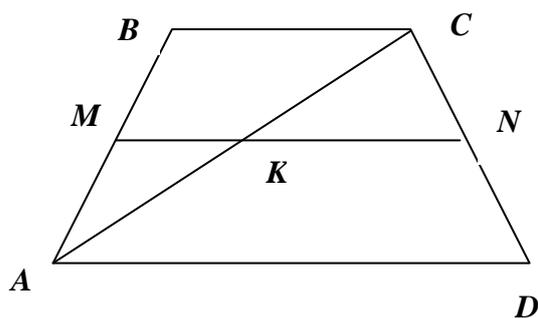


Рис. 2

быть предложен учащимся для самостоятельного доказательства теоремы другим способом.

В ходе доказательства теоремы учащиеся обучаются рассуждению методом восходящего анализа [1], когда отталкиваясь от заключения, подбирают для него достаточные условия на основе усвоенной ранее совокупности предложений (аксиом, определений понятий, теорем) данной теории. Организация индуктивного поиска закономерностей, выраженных в формулировках теорем, способствует как «открытию» учащимися новых теорем, так и отысканию способов их доказательства.

#### Список литературы

1. Васильева Г.Н. Методические аспекты деятельностного подхода при обучении математики в средней школе: практико-ориентированная монография. – Пермь, ПГПУ, 2009.
2. Саранцев Г.И. Методика обучения математики в средней школе.– М.: Просвещение, 2002.
3. Саранцев Г.И. Обучение математическим доказательствам в школе.– М.: Просвещение, 2000.
4. Теория и технология обучения математике в средней школе / под ред. Т.А. Ивановой. – Н.Новгород: НГПУ, 2009.

*Г.С. Бушуев*

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс магистратуры  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.П. Латышева*

## **ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ ПОНЯТИЙ НЕСТАНДАРТНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

В настоящее время актуальной остается проблема, связанная с повышением математической культуры школьников. Так, в исследованиях, проведенных А.В. Гладким [1], отмечается, что уровень математической культуры школьников, достигнутый в учебном процессе и во внеучебной работе, как правило, оказывается недостаточным. В то же время федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [2] требует внимания к формированию таких ее компонентов, как математический язык, математическая речь, математические знания и умения.

В рамках данной проблематики на протяжении нескольких лет мы занимаемся разработкой курсов дополнительных занятий и внеучебных мероприятий по математике, связанных с изучением учащимися теории нестандартного анализа, исследуем особенности положительного эффекта изучения школьниками такого «необычного» раздела математики, как «Нестандартный математический анализ». Так, в 2016 г. нами разработаны курсы «Идеи предельного перехода в нестандартном математическом анализе», «Дифференциальное исчисление в нестандартном математическом анализе». Разработанный в 2017 г. курс «Элементы нестандартного математического анализа» при сотрудничестве с некоммерческим партнерством «Центр развития одаренности» был проведен в рамках Всероссийского профильного лагеря «Дерзание» для учащихся школ.

Последний курс связан с нашим исследованием возможностей формирования математической культуры учащихся при изучении основных понятий нестандартного математического анализа. Путем сравнительного анализа определений, содержащихся в работах Дж. Икрамова, Х.Ш. Шихалиева, В.И. Снегуровой, О.В. Артебякиной, Т.Г. Захаровой, Е.В. Путиловой, Е.Н. Рассоха, С.Н. Сушковой, посвященных изучению математической культуры школьников, нами выделены следующие компоненты математической культуры: система математических знаний и умений; математический язык; математическое мышление. Способствует формированию такой культуры и математическое самообразование. На основе указанного выделения нами описаны возможности формирования данных компонентов путем изучения основных понятий нестандартного анализа, разработаны содержание курса и соответствующие задания учащимся. Приведем некоторые основные понятия теории нестандартного математического анализа, укажем возможности формирования математической

культуры при их изучении учащимися, а также приведем примеры заданий и фрагменты вышеотмеченного курса.

Первым основным понятием, необходимым учащимся при изучении курса, является «гипердействительное число». Учащимся предлагается вспомнить уже изученные ими числовые множества и операции над их элементами, рассмотреть потребность в новых расширениях, отметить операции, которые в одном множестве выполняются всегда, а в другом – нет. При этом систематизируется школьный материал о числах, что вносит положительный вклад в формирование компонента математической культуры – системы математических знаний и умений. В то же время развивается другой компонент математической культуры – математический язык, а именно, при рассмотрении расширения числовых множеств по схеме  $N \subset Z \subset Q \subset R \subset *R$  вводится новая символика ( $*R$  – множество гипердействительных чисел). С новыми обозначениями учащиеся встречаются при изучении понятия «стандартная часть гипердействительного числа»  $st(x) = v$ , где  $st(x)$  – стандартная часть гипердействительного числа  $x = v + \varepsilon$ ,  $v$  – стандартное число,  $\varepsilon$  – бесконечно малое. Приведем пример вычисления стандартной части гипердействительного числа учащимися в рамках разработанного курса:  $st(2x + 3\varepsilon) = 2x$ , где  $x \in R$ . Отметим, что некоторые понятия (например, «расширение числового множества») на занятиях воспринимаются учащимися интуитивно. При этом учащимся могут быть предложены задания, помогающие им разобраться в данных вопросах самостоятельно, что соответствует обозначенному выше математическому самообразованию.

Следующими основными понятиями при изучении рассматриваемого курса являются «предел функции», «производная функции». Их изучение начинается с повторения определений и методов вычислений в рамках стандартной теории. Тем самым также систематизируются знания, что способствует формированию компонента «система математических знаний и умений». Однако наибольшую значимость в изучении названных понятий в рамках нестандартной теории является возможность рассматривать их с двух различных позиций. Появляется возможность вычисления соответствующих значений двумя различными способами, используя средства стандартной теории и теории нестандартного математического анализа.

Так, учащиеся смогли вычислять предел функции  $y = \frac{(n+1)^2}{2n^2}$  при  $n \rightarrow \infty$  двумя способами:

$$1) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2}{2n^2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 2n + 1}{2n^2} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{n^2}{n^2} + \frac{2n}{n^2} + \frac{1}{n^2}}{\frac{2n^2}{n^2}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{2}{n} + \frac{1}{n^2}}{2} = \frac{1}{2};$$

$$2) st\left(\frac{(i+1)^2}{2i^2}\right) = st\left(\frac{i^2 + 2i + 1}{2i^2}\right) = st\left(\frac{i^2}{2i^2} + \frac{2i}{2i^2} + \frac{1}{2i^2}\right) = \frac{1}{2}, i - \text{бесконечно большое число.}$$

В результате данных вычислений учащиеся, сравнивая эти способы, обсуждали, какой из них рациональнее, искали сходство и различие. Эта деятельность естественным образом способствовала формированию отмеченных компонентов математической культуры. В целом, при рассмотрении и сравнении «стандартных» и «нестандартных» определений происходит более глубокое понимание их сути; появляется возможность вычисления одних и тех же значений двумя способами. Вышеотмеченное указывает на возможность формирования следующих компонентов математической культуры: «система математических знаний и умений» и «математическое мышление». На формирование «математического языка» влияет использование соответствующих терминов и символики при выполнении заданий различными методами.

Отметим и другие факторы, способствующие формированию названных ранее компонентов математической культуры учащихся при изучении понятий нестандартного математического анализа. К ним относятся возможности рассматривать рассуждения классиков математического анализа, в которых заложены идеи бесконечно малых и бесконечно больших чисел; изучать при этом новую символику; выполнять задания, разработанные по оригинальным классическим текстам; самостоятельно изучать вопросы, не выносившиеся на занятия (например, вычисление производных трансцендентных функций). Подчеркнем, что обсуждение в рамках рассматриваемого курса основных идей, способствовавших формированию понятий нестандартного анализа, а также извлечение данных идей из цитат основоположников математического анализа способствует формированию устной математической речи учащихся.

В заключение отметим, что при проведении данного курса в рамках Всероссийского профильного лагеря для школьников наблюдался повышенный интерес к «необычным» числам и к изучению теории нестандартного анализа в целом. Кроме того, учащиеся научились пользоваться новой символикой, отмечали, что такие понятия как «предел функции», «производная» стали им более понятными. В дополнение к разработанным нами материалам формируется содержание вопросов и заданий, направленных на определение уровня сформированности математической культуры учащихся. В дальнейшем планируется с использованием методов математической статистики исследовать влияние изучения учащимися теории нестандартного анализа на повышение уровня сформированности математической культуры.

#### Список литературы

1. Гладкий А.В. Об уровне математической культуры выпускников средней школы // Математика в школе. – 1990. – № 4. – С. 7–9.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. Утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения 08.03.2018).

## **ВЫДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ УМЕНИЯ МОДЕЛИРОВАТЬ РЕАЛЬНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНОМУ КУРСУ МАТЕМАТИКИ**

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования отчетливо прослеживается необходимость формирования умения моделировать реальные ситуации у школьников при обучении математике. Различные аспекты рассматриваемого умения исследованы в работах В.А. Стукалова, Е.П. Матвеевой, С.П. Саниной, Н.В. Буренковой, Н.В. Никаноркиной. и др. Анализ данных работ свидетельствует об отсутствии единого мнения о его структуре. Так Н.В. Буренкова [1] определяет следующие действия учащихся, которые составляют деятельность моделирования: предварительный анализ текста, перевод текста на знаково-символический язык, работа с моделью, а Н.В. Никаноркина [2] к основным составляющим умения моделировать относит приемы формализации и интерпретации. Во многих работах прослеживаются общие составляющие умения моделировать (перевод текста на знаково-символический язык, истолкование смысла, значения текстов и т.д.).

Анализ исследований по данной проблеме позволил выделить следующие основные составляющие умения моделировать реальные ситуации при обучении школьному курсу математики:

- предварительный анализ текста математического задания на основе реальной ситуации;
- перевод текста математического задания реальной ситуации на знаково-символический язык;
- работа с математической моделью реальной ситуации;
- соотнесение результатов, полученных на математической модели, с реальностью.

На наш взгляд, эффективность формирования умения моделировать реальные ситуации при обучении школьному курсу математики может быть достигнута посредством формирования отдельных компонентов, составляющих умение моделировать реальные ситуации.

### Список литературы

1. *Буренкова Н.В.* Моделирование как способ формирования обобщённого умения решать задачи: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 – М., 2009.
2. *Никаноркина Н.В.* Профессионально ориентированные задачи как средство осуществления профессионально направленного обучения математике студентов экономических вузов // Молодой ученый. – 2014. – № 13. – С. 276–279.

## **МОТИВАЦИЯ К ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ В ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

В настоящее время стремительное развитие высоких технологий требуют от человека максимальной реализации его интеллектуального потенциала. Способствовать этому – одна из главных задач современной школы.

Испокон веков известно, что математика является одной из важнейших наук. Однако нельзя не учитывать индивидуальность детей, изучающих предмет математики в школе. Речь идет об интеллектуальных, психологических и физических возможностях. Для того, чтобы в Российской Федерации каждый ребенок мог быть обеспечен как минимум базовыми знаниями, умениями и навыками 3 мая 2012 года Д. А. Медведевым был подписан закон «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» [1]. В связи с этим в России появилось такое понятие, как инклюзивное образование.

Инклюзивное образование – это процесс развития общего образования, который подразумевает доступность образования для всех, в том числе и для детей с особыми потребностями [2]. Необходимым условием является создание и сохранение комфортной атмосферы в классе, преодоление всех трудностей при обучении, чтобы каждый ребенок считал себя свободным в развитии и приобретении новых знаний.

Проблема мотивации учебной деятельности традиционна и для педагогической психологии. Изучением видов мотивов, их целенаправленного формирования занимались в разные годы Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, Л.И. Божович, А.К. Маркова, Г.С. Абрамова, М.В. Матюхина, Г.И. Щукина, П.М. Якобсон и другие ученые.

Если обратиться к трудам доктора психологических наук А.К. Марковой, то нельзя не согласиться с ее мнением о значимости мотивации. В своей книге «Формирование мотивации учения в школьном возрасте» автор отмечает: «Формирование мотивации учения в школьном возрасте без преувеличения можно назвать одной из центральных проблем современной школы, делом общественной важности. Ее актуальность обусловлена обновлением содержания обучения, постановкой задач формирования у школьников приемов самостоятельного приобретения знаний и познавательных интересов, осуществления в единстве идейно-политического, трудового, нравственного воспитания школьников, формирования у них активной жизненной позиции, введением всеобщего обязательного среднего образования» [3].

Результат любого образовательного процесса зависит от мотивации обучающихся. Для инклюзивного образования эта проблема стоит особенно остро.

Роль учителя в инклюзивном образовании увеличивается. Можно выявить систему умений и навыков, которыми должен владеть учитель инклюзивного класса, но одним немаловажным элементом считается создание мотивации к изучению предмета у всех учеников без исключения. Каждый может являться активным участником процесса изучения математики.

В настоящее время существует достаточно методов формирования и повышения мотивации для каждого отдельного предмета. Но подойдет ли данная методика для работы с учениками с ограниченными возможностями? Будут ли они заинтересованы конкретным предметом, определенной темой? Ведь если ребенок с особыми образовательными потребностями будет отставать от своих сверстников, то в дальнейшем он может оказаться в состоянии психологического угнетения.

Организация процесса инклюзивного обучения детей-инвалидов именно в общеобразовательной школе имеет особо актуальное значение. В первую очередь это важно для детей, имеющих сохранный интеллект с нарушением зрения, слуха, нетяжелыми формами нарушения опорно-двигательного аппарата. Для того, чтобы замотивировать обучающихся, нужно знать, с кем предстоит работать учителю, знать особенности каждого ученика, чтобы к каждому найти индивидуальный подход для дальнейшей работы.

Для работы в инклюзивном классе программа обучения должна быть гибкой, предполагающей вариативность в ходе ее освоения. Методы обучения педагога должны быть на высшем профессиональном уровне, чтоб найти индивидуальный подход к каждому учащемуся. Педагогу также необходимо владеть психолого-педагогическими знаниями, чтобы адекватно реагировать на неудачи в учении особенных детей и постараться помочь различными способами их устранить.

Если у ученика имеются нарушения зрения или слуха, то будет целесообразно дать копию конспекта урока перед его началом. Такой ребенок сможет ориентироваться в процессе обучения наравне с остальными обучающимися. Он не будет испытывать дискомфорт в ситуации, когда не расслышал речь учителя или не увидел текст на доске.

При обучении детей с особыми образовательными возможностями целесообразно подключать других учащихся из класса. Сильные ученики будут играть роль «наставника», помогая обучающимся с ООВ. «Наставник» сможет закрепить пройденный материал, объясняя его и пересказывая своему сверстнику, а также подружиться, найти общий язык с ним. В дальнейшем можно будет организовать их постоянное взаимодействие на уроках. Данная методика будет полезна для обеих сторон. Одному поможет воспитать ответственность за другого человека, стать более внимательным к одноклассникам, что способствует личностному и общественному развитию через передачу опыта и знаний. Другому методика дает возможность социализироваться.

Конечно же, для формирования мотивации одних только рекомендаций, перечисленных выше, будет недостаточно. Данный процесс требует системного

подхода не только со стороны учителя математики, но также от руководства школы, города, района и самих родителей. Необходимо спланировать пути достижения данной цели, выстроить этапы и предвидеть результаты, на которые можно в дальнейшем рассчитывать в рамках уроков математики.

#### Список литературы

1. О ратификации Конвенции о правах инвалидов: федеральный Закон от 03.05.2012 г. № 46-ФЗ: принят Гос. Думой 25 апреля 2012 года.
2. *Михальченко К. А.* Инклюзивное образование – проблемы и пути решения [Текст] // Теория и практика образования в современном мире: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – СПб.: Реноме, 2012. – С. 77-79. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/21/1802/> (дата обращения: 20.05.2018).
3. *Маркова А.К.* Формирование мотивации учения в школьном возрасте: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1983.

**У.О. Мурзабаева**

Соликамск, СГПИ филиал ПГНИУ, 2-й курс магистратуры  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.Г. Шестакова*

### **УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

Учебно-исследовательская деятельность – образовательная деятельность, которая предполагает решение обучающимся опытным путем актуальных для него проблем, с целью приобретения субъективно нового знания [1, с. 312].

Практическая работа учащихся (решение задач, доказательство теорем и др.) включает цепочку действий: определение цели, постановку проблемы, выдвижение гипотез, осуществление решения, анализ и обобщение результатов, формулирование выводов. Математический материал может формировать у учащихся исследовательские навыки. Представим возможные формы организации учебно-исследовательской деятельности.

*Учебный эксперимент* формирует у обучающегося исследовательские навыки: планирование и проведение эксперимента, обработка и анализ его результатов. Используется как элемент урока при изучении новой темы или как самостоятельный урок. Позволяет проводить интегрированные уроки, особенно с дисциплинами естественнонаучного цикла.

*Исследовательское домашнее задание* позволяет заинтересовать обучающихся. Может иметь краткосрочный и долгосрочный характер, в виде выполнения индивидуального или группового исследований.

*Образовательные экскурсии и поездки* имеют чётко обозначенные цели, программу, формы контроля. Подразумевают активную образовательную деятельность обучающихся. Они являются эффективной формой организации профориентационной деятельности.

*Факультативные занятия* дают возможность глубокого изучения математики, позволяют организовать учебно-исследовательскую деятельность

эффективно благодаря большому количеству времени. Используются для формирования у обучающихся необходимых исследовательских навыков.

*Ученическое научно-исследовательское общество (УНО)*, которое сочетает в себе работу над учебными исследованиями, обсуждение результатов. В рамках обучения математики возможно проведение математических конференций, предметной недели, встречи с представителями науки и образования, экскурсии на предприятия, сотрудничество с УНО других образовательных организаций.

*Участие обучающихся в олимпиадах, конкурсах, конференциях.*

Отметим, что учебно-исследовательская деятельность учащихся в обучении математике может быть представлена различными формами индивидуальной или коллективной работы. Она может быть организована на материале математики, что способствует реализации процесса обучения в соответствии с требованиями ФГОС школы.

Список литературы

1. Словарь педагогических терминов / Под ред. В.Н. Березикова – М.: Просвещение, 2010.

*Е.О. Новикова*

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс магистратуры  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *И.Н. Власова*

## **ПРОЕКТНАЯ ЗАДАЧА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5–6-х КЛАССОВ**

Федеральный государственный образовательный стандарт предъявляет новые требования к результатам освоения основной образовательной программы – метапредметные результаты, к которым относятся: 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]. Одним из путей достижения и диагностики этих результатов является метод проектов.

Группа ученых В.В. Гузеев, М.В. Кларин, Н.Ю. Пахомов, Г.К. Селевко, Т.И. Шамова, Е.С. Полат, И.А. Сасова, И.С. Сергеев, Л.Л. Тимофеева и др. в своих работах рассматривали метод проектов. По мнению педагогов метод проектов учит не только видеть формулировать проблему, а так же учит находить пути решения, при этом искать один из самых оптимальных вариантов, путем анализа ситуации, а также ученик по итогу теоретической исследовательской работы должен применить полученные знания в своей деятельности. По мнению Е.С. Полат: « Метод проектов как педагогическая технология – совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой своей сути» [2].

Проект – это ограниченная во времени деятельность, представленная в виде мероприятий, направленных на решение социально значимой проблемы и достижение определенной цели, предполагающая получение ожидаемых результатов, путем решения связанных с целью задач, обеспеченная необходимыми ресурсами и управляемая на основе постоянного мониторинга деятельности и ее результатов с учетом возможных рисков [4].

Многие ученые утверждают, что учащиеся пятых и sixth классов в силу возрастных и психологических особенностей не готовы к полноценной проектной деятельности. Что бы подтвердить или опровергнуть это предположение в таблице «Психолого-возрастные особенности школьников» мы сопоставили каждому этапу работы над проектом проектные умения

и психолого-возрастные особенности, которые выделяют С.Л. Рубинштейн, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев для обучающихся 5–6-х классов и 7–8-х классов.

Таблица. Психолого-возрастные особенности школьников

Этапы работы над проектом	Проектные умения	Психолого-возрастные особенности школьника	
		5–6-х классов	7–8-х классов
Проблематизация	Умение формулировать проблему Умение рассматривать проблему с разных точек зрения	Особенно трудно дается выделение проблемы. Не всегда могут отделить в большом потоке информации главное от второстепенного, достоверные сведения от сомнительных.	Способны самостоятельно сформулировать проблему
Целеполагание	Умение формулировать цель и задачи, выдвигать гипотезы Умение осуществлять анализ результата по соответствию цели	Особенно трудно формулируют цели. Интерес сохраняется на протяжении короткого времени, в связи с этим теряют из виду цели.	Способны самостоятельно формулировать цели. Слабый мотив к деятельности, в связи с этим быстро теряют интерес и перестают добиваться целей.
Планирование	Умение планировать свою деятельность	Трудно дается работа по планированию деятельности. Не сформировано субъективное ощущение времени, время распределяют нерационально. Не умеют быстро реагировать на изменения и в связи с этим вносить поправки в работу.	Трудности при разработке детального плана.
Реализация	Умение самостоятельно найти недостающую информацию  Умение инициировать учебное взаимодействие с педагогом Умение	В большом потоке информации испытывают затруднения в выборе нужной информации (достоверной).	Не возникают трудностей. Способные к самостоятельному поиску, так же сформированы общеинтеллектуальные умения: анализировать,

	<p>взаимодействовать внутри группы ( при необходимости)  Умение находить компромисс  Навыки взаимопомощи в группе в решении общих задач  Умение осуществить подбор необходимых материалов</p>		<p>ранжировать информацию, обобщать, классифицировать.</p>
<p>Презентация проекта</p>	<p>Умение построить устный / письменный доклад о проделанной работе  Умение оформить и представить свой проект</p>	<p>Плохо сформированы навыки презентации самопрезентации, обладают небольшим словарный запасом.</p>	<p>Навыки презентации и самопрезентации сформированы на среднем уровне. Словарный запас расширен по сравнению с пятиклассниками.</p>
<p>Отчет о проделанной работе</p>	<p>Умение проводить анализ своей деятельности  Рефлексивная оценка своей деятельности  Работать по инструкции</p>	<p>Формируется самооценка. В связи с этим не могут давать объективную самооценку, придерживаются оценки окружающих.  Несформированные рефлексивные умения: не умеют анализировать чувства, эмоции.</p>	<p>Анализ, рефлексия, самооценка вызывают небольшие затруднения, в связи с тем, что еще находятся в стадии развития, но, несмотря на это, учащиеся 7–8-х классов справляются с этим.</p>

В связи с данными приведенными в таблицы можно сделать вывод, что реализации проектной деятельности осуществить в 5–6-х классах можно, но роль учителя в помощи школьнику по написанию проекта велика, в силу возрастных особенностей учащихся.

Как уже отмечали выше, роль метода проектов в формирование метапредметных результатов велика, в связи с этим, учителю, работающему в 5–6-х классах необходимо использовать такие виды задач, которые будут являться прообразом проектной деятельности, одним из таких видов, по мнению А.Б. Воронцова и группы ученых-единомышленников В.М. Заславского, С.В. Клевцова, О.В. Раскина и др., является проектная задача. Под проектной задачей А.Б. Воронцов понимает: «Проектные задачи – задача, в которой через систему или набор заданий целенаправленно стимулируется система детских действий, направленных на получение еще никогда не существовавшего в практике ребенка результата (продукта), и в ходе решения которой происходит качественное самоизменение группы детей» [1].

Для примера рассмотрим проектную задачу «Путешествие», разработанную для 5–6-х классов. Данная задача является межпредметной, так как она построена на материале следующих школьных предметов: география, история, филология (русский и английский языки), обществознание, математика. Каждому участнику проектной задачи присваивается роль и в зависимости от этой роли каждый участник должен выполнять определенные функции и обязанности: организаторы проектной задачи (отвечают за разработку сюжета и документации); эксперты (отвечают за оценку правильности выполнения заданий); наблюдатели (в экспертных листах отмечают с какими видами универсальных учебных действий школьники справляются в ходе выполнения заданий), консультанты (отвечают за консультацию школьников по выполнению заданий); школьники в малых группах выполняют набор задний проектной задачи и представляют «продукт» итогового задания.

Основная идея данной проектной задачи заключается в том, что бы ребята самостоятельно в течение четырех учебных дней выполнили пять заданий. Четыре из которых направлены на ознакомление с историей страны, выбранной для путешествия; составление маршрута путешествия по городам выбранной страны с указанием достопримечательностей и другое. Пятое задание является ключевым, его цель заключается в создании своего «продукта» (презентация, буклет, плакат, макет и т.д.) путешествия с использованием всех данных полученные в ходе выполнения четырех заданий проектной задачи. На четвертый день проведения проектной задачи, участники должны представить свои проекты путешествий. Пятое (итоговое) задание является предметом общей оценки проектной задачи. Для успешного выполнения каждого этапа проектной задачи, школьнику необходимо применить набор универсальных учебных действий: «... 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; умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью...» [3].

Таким образом, проектную задачу при последовательном включении в процесс обучения можно рассматривать, как средство формирования универсальных учебных действий для обучающихся 5–6-х классов.

Из выше сказанного можно заключить:

Одной из педагогических методов, в котором ученик занимает позицию субъекта деятельности, является метод проектов.

Одним из путей достижения и диагностики метапредметных результатов является метод проектов.

Говорить о «полноценной» проектной деятельности в 5–6-х классах нельзя, т.к. роль учителя в помощи школьнику по написанию проекта велика.

Проектную задачу, при последовательном включение в процесс обучения можно рассматривать, как средство формирования универсальных учебных действий.

#### Список литературы

1. *Воронцов А.Б* и др. Проектные задачи в начальной школе: пособие для учителя / под ред. А.Б. Воронцова. – М.: Просвещение, 2009.
2. *Полат Е.С.* Новые педагогические и информационные технологии в системе образования // АСАДЕМА. – 2005. – С. 67.
3. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт основного общего образования / под ред. А.А. Казакова. – М.: Просвещение, 2018.
4. *Яковлева Н.Ф.* Проектная деятельность в образовательном учреждении: учебное пособие по дополнительной профессиональной образовательной программе «Современные образовательные технологии: Проектная деятельность в образовательном учреждении, 2-е издание. – М.: ФЛИНТА, 2014.

***Е.О. Новикова***

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс магистратуры

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *И.Н. Власова*

### **УЧЕБНАЯ ЗАДАЧА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ**

Двадцать первый век можно охарактеризовать, как быстро изменяющийся. Нововведения происходят во всех сферах общественной жизни: политической, экономической, социальной, духовной. Изменения связаны с развитием компьютерных технологий, промышленности и т.д. В связи с этим, работодатель заинтересован в универсальном работнике, который за короткий срок сможет самостоятельно изучить и успешно применить нововведения в своей работе.

Для становления универсальной личностью необходимо формировать универсальные учебные действия. Замети, что процесс формирования универсальных учебных действий должен иметь целенаправленный, систематический и всеобщий характер. Каждый учитель на своем предмете должен систематически использовать различные средства для формирования универсальных учебных действий.

Одним из средств формирования универсальных учебных действий можно рассматривать учебную задачу. Под учебной задачей будем понимать: учебная задача – только такая задача, решая которую дети открывают наиболее общий способ действия для целого класса задач [2].

Основным источником учебных задач должен служить школьный учебник. Анализируя школьные учебники по математике для 5–6-х классов под редакцией Н.Я. Виленкин и др., можно заметить, что в данном учебнике содержится небольшое количество учебных задач направленных на формирование универсальных учебных действий. Для примера рассмотрим задание № 298, № 914 [1].



3. Учителям, работающим по данным учебникам, необходимо самостоятельно разработать набор учебных задач направленных на формирование универсальных учебных действий.

#### Список литературы

1. Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С., Шварцбург С.И. Математика: учебник 5-го класса для общеобразовательных учреждений. – М.: Мнемозина, 2015.
2. Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С., Шварцбург С.И. Математика: учебник 6-го класса для общеобразовательных учреждений. – М.: Мнемозина, 2015.

**Е.С. Паршакова**

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс магистратуры

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *И.Н. Власова*

### **МОТИВАЦИЯ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ 5–6-х КЛАССОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

В Профессиональном стандарте педагога [2] в описании функции обучения среди трудовых действий, которые учитель должен совершать для её исполнения, есть «формирование мотивации к обучению», также в модуле «Предметное обучение. Математика» одним из трудовых действий педагога является «формирование и поддержание высокой мотивации». Таким образом, учитель математики в своей работе должен уметь формировать мотивацию учащихся к учебно-познавательной деятельности, используя разные особенности своего предмета. Актуальным является выбор таких методов и приемов, которые действительно активизируют учебную деятельность, способствуют формированию мотивации учебно-познавательной деятельности учащихся 5–6-х классов при обучении математике.

Под понятием «мотивация» понимают побуждение к действию. А.К. Маркова [1] в своих работах классифицирует мотивацию на внешнюю и внутреннюю. Внешние мотивы исходят от педагога, родителей, общества, внутренние мотивы – это желание самого человека учиться.

Приведем некоторые методы и приемы, которые будут способствовать переходу мотивации ребенка из внешней (надо!) во внутреннюю (хочу!) при обучении математике.

1. «Я беру тебя с собой» – универсальный приём, направленный на актуализацию знаний учащихся, способствующий накоплению информации о признаках объектов. При использовании этого приема учащиеся учатся объединять объекты по общему значению признака, определять имя признака, по которому объекты имеют общее значение, сопоставлять, сравнивать большое количество объектов, составлять целостный образ объекта из отдельных его признаков.

Педагог загадывает определенный признак, по которому формируется множество объектов и называет первый объект, обладающий этим признаком. Обучающиеся называют по очереди объекты, которые, по их мнению, обладают

этим же признаком. Тем самым они пытаются разгадать загаданный признак. Педагог отвечает, берет он этот объект или нет. Игра заканчивается, тогда, когда загаданный признак будет сформулирован учащимися.

*Пример.* Тема «Четные и нечетные числа».

Учитель: Давно мечтала отправиться в путешествие. Вот уже и чемодан собран, в него я собираю объекты, которые чем-то похожи. Угадаете ли вы, по какому признаку я их собрала? Для того, чтобы это узнать, предлагайте мне объекты, чем-то похожие на мой, а я буду говорить, беру я его с собой или нет. Итак, я беру с собой число 10. А что предложите мне вы?

Дети: число 5.

Учитель: Я не беру тебя с собой.

Дети: число 20.

Учитель: Я беру тебя с собой.

Дети: число 6.

Учитель: Я беру тебя с собой.

Дети: число 14.

Учитель: Я беру тебя с собой.

Дети: Вы берете с собой числа, которые четные.

Учитель: Да! Итак, по какому признаку я собирала объекты?

Дети: Числа, которые делятся на 2.

2. «*Диаманта*» – стихотворная форма из семи строк, первая и последняя из которых – понятия с противоположным значением. Такой прием полезен для работы с понятиями, противоположными по значению.

1,7 сточки – существительные противоположного значения;

2 – два прилагательных к первому существительному;

3 – три глагола к первому существительному;

4 – два словосочетания с существительными;

5 – три глагола ко второму существительному;

6 – два прилагательных ко второму существительному.

*Пример.* Тема «Обыкновенные дроби».

1. Числитель.

2. Равный, натуральный.

3. Обозначать, складывать, выражать.

4. Числитель дроби, общий знаменатель.

5. Приводить, показывать, обозначать.

6. Общий, равный.

7. Знаменатель.

В психолого-педагогической и методической литературе представлено много универсальных приемов и методов повышения мотивации учащихся, учителю надо уметь отбирать их в зависимости от возраста учащихся и содержания материала, а также момента их использования на уроке.

Список литературы

1. *Маркова А.К. и др.* Формирование мотивации учения: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990.

2. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)"» [Электронный ресурс] // Российская газета. 2013. 18 дек. – URL: <http://www.rg.ru/2013/12/18/pedagog-dok.html> (дата обращения: 04.03.2018).

**Ю.А. Пушкарёва**

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс магистратуры  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Н. Васильева*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Каждый человек по своей сути исследователь, и вся его жизнь неразрывно связана с постоянным познанием окружающего мира. Однако научное исследование отличается от обычного чувственного познания: оно целенаправленно, организовано и, как правило, связано с решением определенной научной проблемы или задачи [2]. Научно-исследовательская работа учащихся 7–9-х классов ведет к развитию самостоятельности, активному познанию мира и более раннему овладению навыками постановки и решения задач. Участие в этой деятельности дает возможность учащимся глубже разобраться в своих способностях и умениях, а приобретенный опыт пригодится им далее – в старшей школе, колледже, университете. Таким образом, важно именно на этапе основной школы познакомить учащихся с научно-исследовательской деятельностью, заинтересовать их работой в этом направлении.

Ведущая роль в организации научно-исследовательской деятельности учащихся принадлежит педагогу. «Именно педагогом задаются формы и условия учебной деятельности, благодаря которым у ученика формируется внутренняя мотивация подходить к любой возникающей перед ним проблеме с исследовательской, творческой позиции» [3, с. 8]. Можно выделить три основных направления, в которых должен работать педагог, ответственный за вовлечение учащихся среднего звена в научно-исследовательскую деятельность.

Во-первых, это пробуждение интереса к исследованию. Психике подростков свойственна повышенная восприимчивость, поэтому у педагога должен быть такой план организации занятий, который поможет ему побудить школьников заниматься научно-исследовательской работой. Для этого могут быть использованы такие приемы, как «интригующее начало урока», «эмоциональная завязка урока», «активизация внимания на новой теме».

Во-вторых, это создание педагогом информационного пространства, которое может включать следующие ресурсы: учебно-методические, информационные, технологические. Отсутствие необходимого ресурсного обеспечения приводит к демотивации учащихся заниматься научным

исследованием, поэтому педагог должен заботиться о том, чтобы потребность в ресурсах была соразмерна их наличию. В противном случае тему научного исследования школьника необходимо сменить на более доступную для него.

В-третьих, немаловажно иметь расписание внеклассных занятий и выделение места, удобного для проведения таких занятий. Педагогу необходимо заранее составить график консультаций, выделить время на каждого ребенка. Учащиеся среднего звена, как правило, в силу отсутствия опыта не имеют еще навыков самоорганизации, поэтому они должны чувствовать поддержку наставника, получать критику и рекомендации. В противном случае стремление учащихся двигаться в этом направлении существенно снижается.

Мотивация является ключевым фактором вовлечения школьников в научно-исследовательскую деятельность, а недостаточное ее обеспечение указанными выше условиями и средствами может свести на нет все ожидаемые положительные результаты. Важно помнить, что задачи научного исследования учащихся должны соответствовать возрасту и лежать в зоне ближайшего развития обучающихся, так как интерес к работе и посильность во многом определяют успех.

Результатом нашего исследования стала разработка плана организации научно-исследовательской деятельности учащихся основной школы во внеурочной работе по математике. Разработанный план предполагает проведение занятий двух типов: семинарских и практических. Семинары направлены на обсуждение тем исследования и отработку таких навыков, как построение коммуникаций, высказывание и отстаивание своей точки зрения, подкрепленной аргументами. Семинары носят серьезный мотивационный характер – школьники учатся говорить о сложных явлениях простым, доступным им языком, сами выбирают интересующие их темы из списка, предложенного учителем. Тема для вводного семинара – «Математика вокруг нас», в ходе обсуждения которой педагог показывает учащимся связь математики с другими школьными предметами, а также с искусством, природой, обществом и т.д.

Проведение практических занятий предполагается на основе метода кейсов. Суть этого метода заключается в том, что учащимся предлагают для анализа реальную, либо максимально приближенную к реальности ситуацию [1]. На примере таких ситуаций школьники учатся выявлять проблему исследования, выделять объект и предмет исследования (и понимать разницу между этими понятиями), учатся формулировать цель и задачи исследования, работать с источниками информации, обрабатывать полученную информацию, выделять в ней ключевые тезисы. Педагог должен иметь в виду, что практические занятия по математике, как правило, порой менее интересны для подростков, в отличие от семинаров. Одним из способов мотивации учащихся является конкуренция: пусть присутствующие поделятся на группы и, работая над одним и тем же заданием, покажут, какая из команд добьется большего результата. Даже если материальные призы отсутствуют, отличившимся школьникам, несомненно, приятно будет чувствовать себя победителями.

Кроме того, есть еще одна положительная сторона выполнения заданий в группах – это способствует формированию навыков командой работы и сплачивает коллектив.

Для достижения наилучшего эффекта семинары и практики рекомендуется проводить в чередующемся режиме. По итогам занятий имеется возможным провести школьную научно-исследовательскую конференцию. Первый показатель эффективности проведенных занятий – доля учащихся, принявших участие в конференции, от общего числа учащихся, посещавших описанные внеклассные занятия по математике. Второй показатель эффективности занятий – процент научно-исследовательских работ школьников, прошедших городской и региональный уровни.

#### Список литературы

1. Кейсы – это что такое? Кейс-методы и кейс-задачи // FB.ru [Электронный ресурс] URL: <http://fb.ru/article/299364/keysyi---eto-chto-takoe-keys-metodyi-i-keys-zadachi> (дата обращения: 25.02.2018).
2. Научное познание // Евразия [Электронный ресурс] URL: <http://eurasialand.ru/txt/ilyin/39.htm> (дата обращения: 25.02.2018).
3. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Национальный книжный центр, 2015.

*Е.А. Сафина*

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс магистратуры

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

### **ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТИВНОГО УМЕНИЯ «ОЦЕНИВАТЬ СВОЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ» НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ**

В Федеральном образовательном стандарте перечислены требования к результатам выпускника школы: предметным, личностным и метапредметным, в частности к регулятивным УУД.

В примерной основной образовательной программе основного общего образования от 8.04.15 г [2]. представлен перечень регулятивных умений, из которых мы выберем регулятивные умения на «оценку своей деятельности и планируемых результатов», а именно:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата.

При формировании данных умений на уроках геометрии можно определить совместно с учениками список критериев, на которые учащиеся будут опираться при определении критериев к конкретному виду деятельности на уроке или запланированному результату. Критерии, прописываемые

совместно с учащимися, должны быть изложены доступным языком [3]. Эти критерии необходимо повесить в классе на стенде и/или составить памятку, и прикрепить ее в дневник, чтобы учащиеся всегда могли к ней обратиться.

Критерием для оценки деятельности на уроке могут служить следующие критерии:

- самостоятельность при выполнении работы (решению проблемы, задачи, задания и т.д.).
- вовлеченность (активность) в работу при решении задачи, проблемы, задания и т.д.

Примеры критериев оценки планируемых результатов на уроках геометрии[1]:

- полнота раскрытия содержания материала при устном ответе;
- изложение материала грамотным языком, точно используемая математическая терминология и символика, в определенной логической последовательности;
- правильность выполнения и чтения рисунков, чертежей, сопутствующие ответу;
- правильность оформления решения задачи;
- логичное и обоснованное решение;
- умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

### ***Пример***

Тема: «Решение задач на применение признаков параллельных прямых»

Критерии:

- правильное применение признаков параллельных прямых;
- правильное выполнение и чтение рисунков, сопутствующих решению;
- самостоятельное решение задач.

С начала учащимся можно давать листы самооценки, где будут уже прописаны критерии, затем количество прописанных критериев сокращать и предлагать выбрать самим 1-2 критерия для оценки своей работы и деятельности.

Также можно в листах самооценки выделять место для рефлексии своей деятельности и полученного результата, которую также можно сначала прописывать в виде вопросов: «Достигли ли вы запланированных результатов? Возникали ли трудности? Что необходимо учесть, чтобы трудностей не возникало?»

При формировании регулятивного умения оценивать свою деятельность и запланированный результат необходимо выработать с учащимися примеры общих критериев, которыми они будут пользоваться при оценке. Основная информация о содержании критериев должна отражаться на стендах в учебных кабинетах и в дневниках учащихся. Содержание критериев должно быть понятным для учащихся.

#### Список литературы

1. Критерии оценки работ учащихся по геометрии. [Электронный ресурс] / Д.А. Черменев.– Режим доступа:<https://nsportal.ru/shkola/geometriya/library/2017/09/24/kriterii-otsenki>. (дата обращения 26.02.2018).
2. Примерная ООП ООО [текст] / одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15)
3. Формативное оценивание на уроках математики. Практическое пособие для учителя/ Сост. Р.Х. Шакиров, М.Ф. Кыдыралиева, Г.Н. Сахарова, А.А. Буркитова. – Бишкек: Билим, 2012.

**К.Ю. Хамова**

Пермь, ПГГПУ, 1-й курс магистратуры

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *А.Ю. Скорнякова*

### **ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТИВНЫХ УУД НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5-х КЛАССАХ**

Объём информации в современном обществе увеличивается геометрической прогрессией, по этой причине часть приобретенных в школе знаний за довольно непродолжительный период времени становится неактуальной и должна корректироваться. Поэтому важно акцентировать внимание не столько на результате обучения, сколько на формировании способности обучаться в течение всей жизни. Так Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования первенствующими результатами определены умения осуществлять личностные и метапредметные универсальные учебные действия, понимаемые как средство саморазвития и самосовершенствования школьников.

В широком смысле универсальные учебные действия (УУД) представляют собой обобщенные действия, обеспечивающие овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться [1]. В более узком понимании УУД – это совокупность способов действий учащегося, обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса [1].

УУД на уроках математики формируются посредством вовлечения ребенка в интенсивный ход изучения предмета [2]. При этом предполагаемое обучение должно происходить в четырех направлениях, подразумевающих развитие познавательных, регулятивных, коммуникативных УУД школьника и получение им соответствующих личностных результатов.

Мы занимаемся формированием регулятивных УУД на уроках математики в 5-м классе, в частности, развитием действий контроля посредством овладения школьником приемами самопроверки и взаимопроверки заданий. В ходе специально организованной деятельности школьники обучаются самостоятельно формулировать задачи и ставить цель своей работы, планировать действия по ее достижению, без помощи других

двигаться согласно установленному плану, производить оценку результата и корректировать его при необходимости.

Укажем основные виды предъявляемых школьникам заданий, направленных на формирование регулятивных УУД [3]:

- обнаружение «преднамеренных» ошибок;
- поиск информации в предложенных источниках;
- задание на осуществление самоконтроля и взаимоконтроля;
- взаимный диктант;
- участие в диспуте.

Приведем примеры заданий, направленных на развитие регулятивных УУД. Учащимся для анализа предлагаются тексты с различными видами ошибок (графических, вычислительных и т. д.).

Пример 1. *Найди ошибку в решении учеником уравнения  $8 \cdot 2x = 2$ :*

$$\begin{aligned} 8 \cdot 2x &= 2, \\ 2x &= 8 : 2, \\ 2x &= 4, \\ x &= 4 : 2, \\ x &= 2. \end{aligned}$$

Пример 2. *Два ученика решали уравнение  $2(x + 1) = 16$  так (см. табл. 1):*

Таблица. Решения учеников

<i>1 ученик</i>	<i>2 ученик</i>
$2(x + 1) = 16$	$2(x + 1) = 16$
$2x + 1 = 16$	$2x + 2 = 16$
$2x = 16 - 1$	$2x = 16 - 2$
$2x = 15$	$2x = 14$
$x = 15 : 2$	$x = 14 : 2$
$x = 7,5$	$x = 7$

*Найди верное решение, объясни свой выбор, сделай проверку.*

В ходе выполнения заданий осуществляется контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него, а также вносятся соответствующие коррективы.

Пример 3. Тема «Единицы измерения площадей».

*Исключи лишнее и объясни свой выбор: м<sup>2</sup>; дм<sup>2</sup>; м; га; км<sup>2</sup>; а; см<sup>2</sup>. Расположи единицы площади в порядке увеличения.*

В процессе выполнения заданий у школьников происходит формирование целевых установок учебной деятельности, выстраивание последовательности необходимых операций (алгоритма действий). Указанные выше задания способствуют формированию у школьников регулятивных УУД, что в свою очередь благоприятствует последующему саморазвитию обучающихся.

#### Список литературы

1. *Асмолов А.Г.* Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2010.

2. Егорова А.А., Эйсер Е.В. Формирование универсальных учебных действий на уроках математики // Молодой ученый. – 2016. – № 29. – С. 1–4. – URL <https://moluch.ru/archive/133/37343/> (дата обращения: 26.02.2018).

3. Сапегина И.В. Организация процесса обучения математике в 5–6-х классах, ориентированного на понимание: дис. канд. пед. наук. – СПб., 2002.

**Ю.Ш. Якушева**

Челябинск, ЮУрГГПУ, 1-й курс магистратуры  
Научный руководитель: докт. пед. наук, доц. Е.А. Суховиенко

## **ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ НАД ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМИ ПРОЕКТАМИ ПО МАТЕМАТИКЕ**

*Главное изменение в обществе, влияющее на ситуацию в сфере образования – ускорение темпов развития общества. Школа должна готовить учащихся к жизни, развивать у них такие качества, как мобильность, динамичность, конструктивность. Одним из методов, который соответствует требованиям стандарта нового поколения, является метод проектов. Проект – это специально организованный учителем и самостоятельно выполняемый учащимися комплекс действий, завершающихся созданием творческого продукта.* Главной задачей учителя является развитие ученика – его интеллектуальных способностей, творческих умений и навыков. Поэтому необходимо привлекать учащихся к исследовательской деятельности. Исследовательский проект характеризуется тем, что школьники учатся самостоятельно формулировать задачи исследовательской деятельности, намечать пути решения задач и сопоставлять результаты своей работы с научными данными [1]. Однако реализация исследовательской деятельности, в частности, при изучении математики, в силу специфики самой деятельности, особенностей предметного содержания, различных способностей учащихся, отсутствия соответствующего методического обеспечения является сложной, не до конца решенной проблемой.

Проведение опроса среди учителей математики показывает, что учащиеся не знают, как организовать свою работу над проектом, в том числе не владеют умениями постановки цели и задач исследования, поиска и подбора необходимой информации, анализа текста и формулировки выводов, оформления продукта по окончании работы.

Учителя отмечают, что они сами не обладают достаточными знаниями и умениями для организации проектной деятельности учащихся.

Для решения проблемы мы предполагаем изучить структуру и содержание проектной деятельности и на этой основе:

– разработать методику работы школьников над исследовательскими проектами, включающую организацию мини-проектов по математике;

– разработать диагностические материалы для оценки сформированности умений исследовательской проектной деятельности;

– разработать пособие, включающее тематику и образцы проектов.

Мы считаем, что вышеперечисленное даст возможность сформировать у учащихся умения к исследовательской и проектной видам деятельности.

#### Список литературы

1. Ошергина Н.В., Горев П.М. Исследовательская деятельность при обучении математике учащихся средней школы // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 9. – С. 96–100. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/46167.htm>

*А.Г. Бородкин*

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *А.Ю. Скорнякова*

### **ОБ ИЗУЧЕНИИ ПРОЦЕНТОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ**

В курсе математики основной школы тема «Проценты» изучается в зависимости от конкретного учебника в 5-м классе [1] или в 6-м классе [1], причем на данную тему дается всего несколько уроков. Например, в МАОУ «СОШ «Мастерград» г. Перми математику в 6 классе изучают по учебнику Г.В. Дорофеева [2], отводя на рассмотрение процентов всего 2 часа. Поэтому школьники зачастую сталкиваются со следующими проблемами: задачи на проценты из ОГЭ и ЕГЭ, как правило, сложнее, рассматриваемых в 5–6-х классах, а навык решения подобных задач у школьников сформирован слабо; обучающиеся 5–6-х классов в связи с отсутствием у них соответствующего личного опыта еще не могут получить полноценное представление о процентах, об их роли в повседневной жизни, которая велика. Логическим продолжением темы «Проценты» являются «Сложные проценты», имеющие огромное прикладное значение, затрагивающее демографическую, экологическую, социологическую стороны нашей жизни. Приведем примеры предлагаемых учащимся заданий на сложные проценты.

1. Инфляция составляет 12 % годовых. Во сколько раз обесценились деньги за последние три года?

2. Акции подешевели на 13 % после чего выросли на 14 %. Верно ли утверждение, что новая цена акций выше первоначальной?

3. Заемщик взял кредит в банке на сумму 1000 рублей. В первый год он выплатил 650 рублей, а во второй 750 рублей. Под какой процент был взят кредит?

4. Инвестор вкладывает деньги под 10 % годовых. Полученные дивиденды он не снимает. На какую сумму он может рассчитывать через 7 лет, если изначально он вложил 15000 рублей?

Учащимся следует решать подобные задачи, опираясь не столько на формулы, сколько на понимание понятия процента и на умение вычислять процент от числа.

Наличие умения процентных вычислений важно в выполнении задания № 17 ЕГЭ по математике профильного уровня, а также в повседневной жизни при поиске оптимального решения некоторых экономических задач.

#### Список литературы

1. Виленкин Н.Я. и др. Учебник для учащихся образовательных учреждений «Математика. 5 класс». – М.: Мнемозина, 2013.
2. Дорофеев Г.В. и др. Учебник для общеобразовательных организаций «Математика. 6 класс». – М.: Просвещение, 2016.

*А.С. Боярских*

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *В.Л. Пестерева*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ**

Тема «Производная» – это один из важнейших разделов курса математического анализа, так как это понятие является основным в дифференциальном исчислении и служит исходной базой при построении интегрального исчисления. Но часто, учащиеся, сталкиваясь с этим понятием в первый раз, они не видят практического применения этой темы. Поэтому данный проект «Производная и ее практическое применение» направлен на то, чтобы учащиеся ответили на вопросы: зачем нужно изучать производную, где можно использовать знания, связанные с производной в жизни, а также в других предметах?

На подготовительном этапе происходит погружение в проект: мотивация деятельности, определение темы, проблемы и целей. Тема проекта должна быть не только близка и интересна, но и доступна учащимся.

На этапе планирования мы определяем группы по направлениям деятельности, выделяем цели и задачи каждой группы. Предложены темы для выбора групп:

- «Применение производной при решении физических задач»;
- «Применение производной при решении задач с экономическим содержанием»;
- «Применение производной в химии и биологии»;
- «Применение производной при решении задач с производственным содержанием».

На следующем этапе происходит поиск и сбор информации по выбранной теме, решение промежуточных задач, анализ и обобщение собранного материала.

Форма представления результатов в нашем проекте: устный отчет с демонстрацией материалов оформленных в виде презентации, буклета, реферата.

Представим пример задачи первой группы.

Исследователи поверхности суши и подводного пространства океана запустили ракету, которая перемещалась по закону  $y(x) = 3x - x^3$ .

Чтобы сделать необходимые выводы, нам надо знать: траекторию движения ракеты, где ракета летит под водой, где ракета летит над водой, в какой точке ракета достигает максимальной высоты и чему она равна, в какой точке ракета погружается на максимальную глубину и чему она равна, в каких точках ракета входит и выходит из воды.

На заключительном этапе работы над проектом осуществляется оценивание результатов, рефлексия. Проект защищается на уроке или на внеклассном мероприятии.

*А.В. Бургучёва*

Челябинск, ЮУрГГПУ, 4-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук *С.А. Севостьянова*

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ В 7–9-х КЛАССАХ**

Анализ результатов ЕГЭ по математике показал, что даже выпускники с высоким уровнем подготовки испытывают затруднения при решении геометрической составляющей КИМов. Особенно сложными для обучающихся являются задания раздела стереометрии. Основные ошибки при решении задач данного раздела обусловлены трудностями в построение чертежа, сопоставлении условий задачи рисунку, проведении дополнительных построений. В 2017 году с заданием № 14 профильного уровня полностью справилось лишь 1,7% обучающихся, один балл получило 8,5%, с № 8 справилось 42%. На базовом уровне с заданием № 13 справилось 48%, а с № 16 – 66%. Данные результаты иллюстрируют недостаточный уровень развития у учащихся пространственных представлений и логики.

Одним из вариантов решения данной проблемы является использование идея фузионизма в преподавании планиметрии, которая позволяет ученику увидеть общие закономерности при изучении свойств фигур на плоскости и в пространстве. В работах Т.Г. Ходот, А.Л. Вернера, Г.А. Клековкина подробно рассматриваются различные возможности фузионизма: формирование пространственных представлений учащихся, привитие интереса учащихся к изучению геометрии, развитие их логического мышления школьников и др. [1, 2].

Наше исследование посвящено разработке системы заданий на формирование пространственного мышления для обучающихся 7–9-х классов. Например, при изучении темы «Четырехугольник» предполагается использование развёрток пространственных фигур, предъявление заданий на трехмерных моделях для вычисления площади поверхности (не вводя понятия); обобщение понятия «взаимопроникающие фигуры» для одномерных, двумерных и трехмерных фигур; задания на конструирование из плоских

фигур объемных, а также задачи на построение чертежа объектов реального мира. Такого рода задания показывают связь геометрии с окружающим миром, способствуют повышению интереса к изучению геометрии. Кроме того, данный подход позволяет обучающимся овладеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, сформировать умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры, применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.

Таким образом, совместное изучение плоских и пространственных фигур способствует развитию не только пространственного, но и логического мышления, систематизации знаний учащихся, формирования представлений о способах развития познавательной деятельности.

#### Список литературы

1. Вернер А.Л., Ходот Т.Г. «Стереометрия 7–9». – М.: Просвещение, 2006.
2. Клековкин Г.А. Роль и место фузионизма в школьном геометрическом образовании. // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2013. – № 2. – С. 25–31.

**В.В. Вагина**

Соликамск, СГПИ филиал ПГНИУ, 4-й курс  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Л.Г. Шестакова

### **ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД ВО ВНЕКЛАСНОЙ РАБОТЕ ПО МАТЕМАТИКЕ**

С введением ФГОС в структуру основного общего образования становится актуальным не только формирование предметных знаний, но и достижение метапредметных результатов, которые включают в себя освоение обучающимися универсальных учебных действий (УУД), в том числе и познавательных. Кроме того, давно всем известен факт, что математика является одним из самых сложных предметов в школе, поэтому многие ученики теряют интерес к изучению данного предмета. Решить эту проблему можно с помощью увлекательных и познавательных внеклассных занятий. По мнению, М.В. Ушаковой, внеклассная работа – «не обязательные, систематические занятия с учащимися во внеурочное время» [2].

Приведем пример внеклассного мероприятия, которое было проведено в 5-м классе – «Архимед и его изобретения». Для проведения данного мероприятия необходимо было выбрать девять обучающихся, которые готовят мини-доклады на следующие темы: «Биография Архимеда», «Легенда появления знаменитой фразы «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю!», «Изобретение Архимедова винта», «Открытие закона гидростатики», «Число  $\pi$ », «Изобретение катапульты», «Изобретение баллисты», «Изобретение железной руки Архимеда», «Легенда о победе над вражеским флотом». Учитель подобрал видеоматериал и подготовил презентацию. В ходе

проведения мероприятия состоялось обсуждение докладов, школьники задавали вопросы. По итогу выступления учитель резюмировал все сказанное. Для разнообразия деятельности было предложено решение упражнений.

По итогам мероприятия можно сделать вывод, что у обучающихся шло формирование познавательные УУД: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; умение структурировать знания; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов; определение основной и второстепенной информации [1]. Наблюдалось повышение интереса к математике и проявление положительной мотивации к её изучению.

#### Список литературы

1. *Асмолов А.Г. и др.* Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010.

2. *Ушакова М.В.* Формирование универсальных учебных действий учащихся во внеклассной работе по математике в 5–6-х классах // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 17. – С. 106–110. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/45022.htm>.

*А.С. Годовова*

Оренбург, ОГПУ, 3-й курс

Научные руководители: канд. пед. наук, ст. преп. *В. Ю. Шадрин*

докт. пед. наук, доцент *И.В. Игнатушина*

### **ЗНАЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОЛОВОЛОМКИ «ЗМЕЙКА» ДЛЯ РАЗВИТИЯ У ДЕТЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ**

Жизнь человека представляет череду нескончаемых открытий, связанных с получением, обработкой и передачей новых знаний о себе и окружающем мире. У человека есть уникальная способность представлять то, чего мы непосредственно не воспринимали, то, чего вообще не было в нашем опыте, и даже то, чего в такой именно форме в действительности не существует. Все перечисленное – это образы воображения.

Для укрепления мышления, развития моторики и логики созданы головоломки. «Змейка» – головоломка, созданная венгерским изобретателем и скульптором Эрнё Рубиком. Идея создать «Кубик Рубика» к нему пришла во время лекции – он хотел наглядно донести математическую теорию групп студентам.

Конструкция «змейки» довольно незамысловата: она состоит из 24 треугольных призм, соединенных между собой шарнирами. Но, как известно, всё гениальное просто: известно более сотни двух- и трехмерных фигур из «змейки» Рубика. Эта головоломка, ставшая популярной еще в 80-е гг. прошлого века, пользуется спросом и в наши дни. Она прекрасно развивает

пространственное воображение, логическое мышление, мелкую моторику, память, фантазию и способна всерьез увлечь не только детей, но и взрослых.

Пространственное мышление нужно детям и в повседневной жизни, и на уроках – особенно когда в расписании появляются такие предметы, как геометрия (стереометрия), физика, химия.

Чтобы придумать свою фигуру, необходимо определиться с объектом, и алгоритмом его моделирования или заметить какой-то фрагмент, случайно получившийся у вас или заимствованный, а потом придумать объект для его использования. В нашей практике моделирования новых фигур давали результат оба пути. Имея две «змейки», можно последовательно совершенствовать модель, экспериментируя и выбирая лучший вариант. Совершенствоваться в сборке фигур на скорость можно, устраивая конкурсы и даже соревнования в классе, на занятии кружка, в компании друзей. Собирать можно одну или последовательно несколько фигур, засекая время. Имея несколько «змеек» разных расцветок и размеров, можно составлять из них композиции, разыгрывать спектакли как в кукольном театре, снимать мультфильмы.

*Т.А. Дюкова*

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *В.Л. Пестерева*

## **ПРОЕКТНЫЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ 5-6-х КЛАСОВ**

Одной из составляющих современного образования является проектная деятельность учащихся, которая может включать в себя: решение проектных задач (1–4-е кл.) и выполнение проектных заданий (7–11-е кл.), разработку индивидуальных проектов и использование метода проектов (5–11-е кл.). В материалах прошлого года [2] мы рассмотрели определение проектной задачи по А.Б. Воронцову [1] и ее структуру [3], на основании чего нами был построен алгоритм разработки таких задач для учащихся 5–6-х классов. Данный алгоритм состоит из следующих этапов: определение вида проектной задачи и планирование её реализации; формулирование диагностической цели и проблемы (условия) задачи; составление системы взаимосвязанных сюжетом заданий, инструкций к их выполнению и разработка заключительного «итогового» задания такого, чтобы оно объединяло все материалы; выбор формы представления готового продукта (решения задачи), а также формы рефлексии и оценки.

Согласно этому алгоритму нами разработаны следующие однообразные проектные задачи:

- *«Делаем ремонт в комнате» для 5-го класса* (учащиеся на основе чертежа комнаты должны вычислить общую площадь поверхности стен, которая подлежит оклейке обоями, определить оптимальные по расходу другие материалы для ремонта и составить общую смету расходов).

- «Школьный двор» для 6-го класса (учащиеся изготавливают дизайн-проект пришкольного участка (модель), занимаются его ландшафтом, составляют оптимальную смету расходов на данный проект).

В ходе решения данных проектных задач у школьников формируются следующие умения: постановка и анализ проблемы, планирование своих действий, выбор средств и решение проблемы, анализ и представление полученного результата окружающим.

Практика дает возможность утверждать, что используя систему разработанных нами проектных задач можно успешно подготовить учеников к полноценной проектной деятельности в старшей школе даже в том случае, если метод проектных задач не практиковался в начальной школе.

#### Список литературы

1. *Воронцов А.Б.* и др. Проектные задачи в начальной школе: пособие для учителей общеобразовательных учреждений / под ред. А.Б. Воронцова. – М.: Просвещение, 2011.

2. *Дюкова Т.А.* Проектные задачи как средство формирования универсальных учебных действий / Вопросы математики, ее истории и методики преподавания в учебно-исследовательских работах: матер. всероссийской науч.-практ. конф. студентов матем. фак-тов / ред. кол.: И.В. Косолапова; А.Ю. Скорнякова, под общ. ред. А.Ю. Скорняковой; Перм. гос. гуманитар.-пед. ун-т. – Пермь, 2017. – Вып. 10.

3. *Чумакова И.А.* Проектная задача как способ формирования универсальных учебных школьников: учебно-методическое пособие для учителя. – Глазов, 2012.

***В.А. Захарова***

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: ст. преп. *И.В. Мусихина*

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМЫ «ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ФУНКЦИЙ ПРИ РЕШЕНИИ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ» В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

Понятие функция является одним из важных в математике. Изучение свойств функций одна из главных тем в школьном курсе математики, но применение их для решения задач вызывают у школьников затруднение.

Проведя анализ типов заданий из КИМ ЕГЭ и ОГЭ, выявлено, что задачи с применением свойств функций встречаются каждый год в нескольких заданиях теста. Даже хорошо подготовленные учащиеся часто выполняют задания, используя «шаблонные» методы решения, которые приводят к громоздким преобразованиям и вычислениям.

Чтобы решить задания из ЕГЭ и ОГЭ школьнику необходимо знать все основные свойства функций.

Анализируя школьные учебники с 7-го по 11-й классы, можно сделать следующие выводы, что заданий на распознавание свойств, применение графического способа, недостаточного, требующих от учащихся применения полученных знаний и умений в нестандартных формулировках.

Проведенный анализ методической литературы позволяет сделать следующие выводы:

– в каждом проанализированном учебнике задания, в которых используется монотонность, используются для проверки знаний и умений, приобретенных во время изучения той или иной темы;

– предлагаются задания базового и повышенного характера, не требующие от учащихся применения полученных знаний и умений в нестандартных условиях;

– свойство ограниченности функции представлено только в одном учебном пособии А.Г. Мордковича;

– в учебниках А.Г. Мордковича функциональная линия является ведущей, в остальных особое внимание уделяется другим содержательно-методическим линиям.

И исходя из сделанных выводов, мы решили разработать базу упражнений на применение свойств функций и особенности работы с ними.

Упражнения представлены по свойствам функции: область определения, монотонность, ограниченность.

Каждая группа представлена в виде:

1) краткого теоретического материала, который необходимо повторить;

2) рассмотрен пример с подробным решением с применением указанного свойства;

3) составлены задания для самостоятельного решения. В работе они представлены с решениями или комментариями.

*Е.В. Лукконен*

Киров, ВятГУ, 2-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Н.А. Зеленина*

## **ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ 7–9-х КЛАССОВ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ**

Задачи с параметрами, обладая высокой диагностической ценностью, всегда являлись неотъемлемой частью контрольных и экзаменационных работ различного уровня [2]. Не являются исключением и аттестационные процедуры по математике последнего десятилетия.

Задачи с параметрами из банка заданий ОГЭ, как правило, ориентированы на применение графических методов решения – построение графиков изученных функций (линейной, дробно-рациональной, квадратичной, кусочно-заданных, а также их композиций) в комбинации с линейной функцией, в формулу которой введен параметр (параллельный перенос, поворот). Контрольно-измерительные материалы Единого государственного экзамена последних пяти лет также ориентируют на обучение школьников графическим методам решения задач с параметрами [1]. Практика работы со школьниками показывает, что графические методы решения таких задач

достаточно наглядны и являются для учащихся предпочтительнее, чем аналитические, требующие от учащегося обладания высокой логической культурой.

Успешному обучению школьников решать задачи с параметрами будут способствовать следующие факторы:

- раннее, начиная с 7-го класса, обращение на уроках и внеклассных занятиях к заданиям такого типа;
- целенаправленное формирование у учащихся умения изображать на координатной плоскости геометрические места точек, заданные уравнениями, неравенствами, а также их системами и совокупностями;
- целенаправленное формирование у школьников умения устанавливать соответствие между аналитическими понятиями и их графическими образами, осуществлять перевод с аналитического языка на графический и наоборот;
- применение в процессе обучения программных продуктов, позволяющих визуализировать поиск решения задачи.

Реализация в процессе обучения математике перечисленных выше условий позволит школьнику преодолеть неуверенность и страх перед задачами с параметрами, накопить определенный опыт работы с таким материалом к моменту итоговой аттестации, преодолеть формализм в знаниях, придать учебной деятельности творческий, исследовательский характер.

#### Список литературы

1. Демоверсии, спецификации, кодификаторы // <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>
2. Соколова А.В. Итоги контрольных работ за 1969/70 учебный год // Математика в школе. – 1971. – № 2. – С. 52–56.

**Н.Н. Макарова**

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. А.Ю. Скорнякова

### **ОБ ЭЛЕКТИВНОМ КУРСЕ «РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ВЫСШИХ СТЕПЕНЕЙ»**

Одним из направлений современного образования является профильное обучение, цель которого личностное и профессиональное самоопределение школьников. В ее достижении большое значение имеют элективные курсы, зарекомендовавшие себя как эффективный способ предоставления обучающимся дополнительных знаний в интересующей их области. Элективные курсы (*electus* – с лат. «избранный») – это «курсы, обязательные для изучения, направленность которых школьник выбирает самостоятельно» [2].

Нами разработан элективный курс «Решение уравнений высших степеней», целью которого является обучение школьников методам и приемам решения некоторых типов алгебраических уравнений высших степеней. Он

предназначен для учащихся 11-х классов, рассчитан на 34 часа (1 час в неделю) и предполагает рассмотрение следующих тем: метод разложения на множители; приведенные, биквадратные и возвратные уравнения; метод деления с помощью схемы Горнера и т. д.

Приведем пример задания, предлагаемого школьникам: найдите действительные корни уравнения  $8x^4 + x^3 + 64x + 8 = 0$  [1].

В ходе решения, используя метод группировки, разлагают на множители многочлен  $8x^4 + x^3 + 64x + 8$ :

$$\begin{aligned} 8x^4 + x^3 + 64x + 8 &= (8x^4 + x^3) + (64x + 8) = x^3(8x + 1) + 8(8x + 1) = \\ &= (8x + 1)(x^3 + 8) = (8x + 1)(x + 2)(x^2 - 2x + 4). \end{aligned}$$

В результате получают равносильное уравнение  $(8x + 1)(x + 2)(x^2 - 2x + 4) = 0$ , решение которого сводится к трем уравнениям:  $8x + 1 = 0$ ,  $x = -\frac{1}{8}$ ;  $x + 2 = 0$ ,  $x = -2$ ;  $x^2 - 2x + 4 = 0$ , корней нет.

В итоге ответ:  $-\frac{1}{8}; -2$ .

Опыт постановки указанного элективного курса позволил школьникам сформировать умение выбора и последующего применения методов решения алгебраических уравнений высших степеней.

#### Список литературы

1. *Звавич Л.И.* Алгебра и начала анализа, 8-11 классы (для углубленного изучения) . – М.: Дрофа, 2008.
2. *Шарыгин И.Ф.* Факультативный курс по математике: Решение задач: учебное пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1991.

***Д.И. Минсадырова***

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Е.Л. Черемных*

### **ОБ ЭЛЕКТИВНОМ КУРСЕ «УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА, СОДЕРЖАЩИЕ ОБРАТНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ»**

Решение уравнений и неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции, часто вызывает затруднения у старшеклассников: они испытывают трудности в понимании свойств рассматриваемых функций, допускают ошибки при решении даже простейших тригонометрических уравнений. Отмеченное связано с объективной сложностью данного материала, небольшим количеством часов, отводимых на его изучение в школьном курсе математики, что свидетельствует о целесообразности разработки указанного в названии элективного курса.

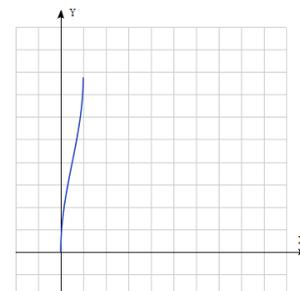
Курс предназначен для углубления знаний учащихся 10–11-х классов по теории обратных тригонометрических функций, развития представлений о методах и способах решения уравнений и неравенств, содержащих обратные тригонометрические функции. В частности, в его содержании особое внимание

уделяется вопросам исследования свойств сложной функции элементарными методами: нахождение ее области определения и множества значений; выявление четности, нечетности, ограниченности, промежутков монотонности и др., – с целью последующего применения этих свойств при построении ее графика.

Пример. Найти область определения и множество значений функции  $y = \arcsin \sqrt{x}$  и построить эскиз графика.

Решение. Область определения найдем из условий  $\begin{cases} x \geq 0, \\ -1 \leq \sqrt{x} \leq 1. \end{cases}$  Решая эту систему, получим  $D(y) = [0; 1]$ .

Из монотонного возрастания функции арксинус следует, что при изменении  $x$  от 0 до 1 рассматриваемая функция будет принимать все значения между  $y(0) = \arcsin 0 = 0$  и  $y(1) = \arcsin 1 = \frac{\pi}{2}$ . Поэтому  $E(y) = \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .



Такие упражнения позволяют закрепить знания школьников о свойствах обратных тригонометрических функций, сформировать навыки, необходимы при решении уравнений и неравенств, в том числе графическим методом.

Список литературы

1. Андронов И.К., Окунев А.К. Курс тригонометрии, развиваемый на основе реальных задач: пособие для учителей. 2-е изд. испр. и доп. – М.: Просвещение, 1967.
2. Потапов М.К. и др. Алгебра и анализ элементарных функций: справочник. – М.: Наука, 1981.

**В.В. Попова**

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. И.Н. Власова

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УУД НА УРОКЕ «ПРАВИЛО СЛОЖЕНИЯ И ВЫЧИТАНИЯ ДРОБЕЙ С РАЗНЫМИ ЗНАМЕНАТЕЛЯМИ»**

Коммуникативные универсальные учебные действия (УУД) являются важным результатом современного урока. Для развития и оценки уровня их сформированности существует множество разработанных приемов и методов организации деятельности учащихся. Одной из популярных форм организации урока является работа в парах, так как при правильной организации она способствует формированию большинства умений из состава коммуникативных УУД.

Деятельность учащихся в группах чаще всего организуется на уроках систематизации и обобщения. Для того чтобы школьники не теряли интерес к обучению на уроке изучения новых знаний, который, чаще всего, предполагает фронтальную форму работы, опишем один из вариантов

организации деятельности учащихся на уроке математики в 6-м классе по теме «Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями».

На этапе актуализации знаний организуется работа в парах, где учитель предлагает учащимся найти значение числовых выражений на сложение и вычитание дробей. Предполагается, что в процессе работы *учащиеся контролируют и корректируют действия партнера*. Последовательность предъявления выражений сконструирована так, что сначала требуется выполнить сложение дробей с равными знаменателями, а затем сложение и вычитание дробей с разными знаменателями. На этапе осознания проблемы и поиска путей ее решения учащиеся в парах обсуждают вопрос: «Где можно найти достоверную информацию по правилу сложения и вычитания дробей с разными знаменателями?», тем самым осуществляется *инициативное сотрудничество в процессе поиска и сбора информации*. Самым популярным ответом будет «учебник». Далее в паре продолжается работа по вычислению значений оставшихся выражений, но по определенным правилам.

1. Один из учащихся ищет правило в учебнике и читает его второму. Его цель состоит в том, чтобы второй ученик повторил за ним, а потом смог без подсказок и помощи сформулировать данное правило. Далее первый ученик проговаривает правило без учебника, а второй контролирует и корректирует при необходимости. На этом этапе учащиеся ищут необходимую информацию, *учатся слушать, контролируют, корректируют действия партнера*;

2. После того, как правило сложения дробей с разными знаменателями сформулировали оба ученика в паре, они применяют его при решении оставшихся заданий. То есть организуется *деятельность по сотрудничеству в процессе решения заданий, контролю и коррекции деятельности партнера*.

Учитель в этой ситуации является консультантом. Обязательно в конце должна пройти рефлексия о результатах работы, затруднениях, с которыми столкнулись учащимся в процессе работы.

Таким образом, системная организация учебного сотрудничества способствует формированию перечисленных коммуникативных УУД.

**В.С. Садохин**

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: докт. физ.-мат. наук, проф. *А.Е. Малых*

## **СПЕЦИФИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ОПОРНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

Теоремы Пифагора и косинусов являются неотъемлемой частью школьного курса геометрии, в которых рассматриваются их традиционные доказательства и применение при решении задач. Однако, небольшое число часов, отведенных на изучение и применение этих теорем, является одной из причин затруднений школьников в решении соответствующих задач. Для того, чтобы в данных условиях решить возникшую проблему, следует обратиться

внимание на опорные задачи, которые позволяют сократить время на формирование и развитие практических знаний, умений и навыков. Кроме этого, дат возможность дополнить и расширить сведения стереометрическим материалом, что недостаточно часто используется в процессе обучения математике.

Наиболее важные методические рекомендации, теоретические знания, подсказки и примеры по обучению решению задач можно найти в литературе Ю.М. Колягина, Д. Пойа, Н.Л. Стефановой и др.

Отметим ряд недостатков в постановке задач, характерных для традиционного обучения математике:

– несоответствие постановки и их решений в школе закономерностям развивающего мышления;

– увеличение числа решаемых школьниками стандартных задач в ущерб их обучающему качеству [2].

Ю.М. Колягин обращает внимание на следующую цель обучения в процессе решения задач – формировать понятие математической модели.

После рассмотренных нами подходов к определению задачи, различных их классификаций (по содержанию, характеру требований и др.), а также приемов решения, следует рассмотреть опорные задачи. К ним относят те задачи, специфические методы решения которых, можно применять для целого класса аналогичных задач. Можно выделить два типа опорных задач: задача – «факт» и задача – «метод». В первом случае – это задача, в которой формулируется некоторый факт, часто встречающийся в других заданиях. Во втором – это задача, метод решения которой можно использовать при решении похожих задач. Примером первого случая является какая-либо теорема, а второго – конкретная задача по теме [1]: катеты прямоугольного треугольника относятся как 3:4, а гипотенуза равна 25 см. Найдите периметр треугольника.

#### Список литературы

1. *Ершова А.П.* Тетрадь-конспект по геометрии для 8-го класса. – М.: Просвещение, 2015.

2. *Колягин Ю.М.* Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика. – М.: Просвещение, 1975.

**В.А. Фомин**

Елец, ЕГУ им. И.А. Бунина, 4-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Р.А. Мельников*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**

Занимаясь вопросами, связанными с методикой изучения отдельных тем школьного курса алгебры и начал анализа, мы заметили, что требования, предъявляемые к выпускнику современной средней школы, год от года

повышаются. В первую очередь это проявляется в содержании заданий второй части профильного ЕГЭ по математике. Не секрет, что большинство этих задач выходит за рамки школьной программы и требует от ученика большой самостоятельной работы. Одним из компонентов этой работы является поиск незнакомых (по формулировке, по постановке вопроса, по методу решения и т.п.) задач с последующей проработкой приёмов их решения.

Предлагаем одну из таких нестандартных задач. Она связана с решением логарифмического уравнения, но приём, на который опирается поиск ответа, крайне редко используется при решении задач такого рода [1].

Задача. Решите уравнение  $(\log_2 x - x + 2)^2 = 6x - \log_2^2 x - 30$ .

Сложность структуры данного уравнения очевидна. Наличие компонентов, связанных с логарифмической функцией и линейными выражениями, говорит о том, что в уравнение входят объекты «различной математической природы». В таких случаях приходится применять нестандартные приёмы решения. К таковым обычно относят: графический метод, метод оценки левой и правой частей уравнения, метод выделения суммы полных квадратов и т.п.

$$\log_2^2 x + x^2 + 4 - 2x \cdot \log_2 x + 4\log_2 x - 4x - 6x + \log_2^2 x + 30 = 0 \text{ или}$$

$$2\log_2^2 x - 2\log_2 x \cdot (x - 2) + x^2 - 10x + 34 = 0.$$

Умножим обе части последнего равенства на 2 и выделим полные квадраты:

$$4\log_2^2 x - 4\log_2 x \cdot (x - 2) + 2x^2 - 20x + 68 = 0 \text{ или}$$

$$4\log_2^2 x - 4\log_2 x \cdot (x - 2) + (x^2 - 4x + 4) + (x^2 - 16x + 64) = 0,$$

$$(2\log_2 x - (x - 2))^2 + (x - 8)^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} 2\log_2 x - (x - 2) = 0, \\ x - 8 = 0. \end{cases}$$

Из второго уравнения получаем, что  $x = 8$ . Непосредственной подстановкой этого числа в первое равенство легко убедиться, что это решение системы, а значит и корень данного уравнения.

#### Список литературы

1. Ельчанинова Г.Г., Мельников Г.Г. Элементарная математика. Часть 1. Арифметика. Начала алгебры. Комбинаторика. Функции: учебное пособие. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2015.

## **ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИИ В ШКОЛЕ**

Одной из основных содержательных линий школьного курса алгебры является функциональная, изучение которой имеет общекультурное и мировоззренческое значение, поскольку с помощью функций описываются многие реальные процессы и явления.

К моменту знакомства с функциональной линией на уроках алгебры седьмого класса ученик уже имеет опыт работы с зависимостями, например, по пути в школу, он может рассуждать о том, быстро или медленно ему надо идти в зависимости от того, опаздывает он или нет.

Опыт проведения в рамках педагогической практики в МАОУ «СОШ № 59» г. Перми урока на тему «Определение линейной функции и построение ее графика» позволил констатировать следующие трудности, с которыми столкнулись школьники: учащиеся не могли привести примеры функциональных зависимостей из жизни; им сложно давались задачи на построение графика линейной функции.

Для минимизации указанных выше трудностей на уроках нами были реализованы следующие шаги: перед рассмотрением нового материала актуализировались знания школьников о координатной плоскости (давались задания на определение координат заданных точек, четверти нахождения точки; построение точки по заданным координатам, построение отрезка с заданными координатами его концов [1]); уделялось внимание связи линейной функции с реальными ситуациями, в частности, обсуждались процессы, зависящие от времени, приводился пример зависимости климата природной зоны от широтного положения; учитывались субъективный опыт школьника и его жизненное представление (как правило, у учащихся накоплен достаточный опыт знакомства с зависимостями, в том числе и функциональными); устанавливалась связь линейной функции с другими школьными предметами. Поскольку при изучении темы много внимания уделялось оперированию с графиками, то при разработке контроля приоритет отдавался проверочным работам с использованием печатной основы тетрадей [2]. Соблюдение указанных выше особенностей при обучении семиклассников МАОУ «СОШ № 59» г. Перми позволило повысить степень усвоения школьниками темы «Определение линейной функции и построение ее графика».

### Список литературы

1. Алгебра 7 класс; 3-е изд., стереотип / Г.К. Муравин, К.С. Муравин, О.В. Муравина. – М.: Дрофа, 2017.
2. Подготовка к проверочным работам. Тетради на печатной основе. Режим доступа. – <https://proshkolu.ru/user/nati24/folder/1094078/> (дата обращения 03.02.2018).

## ПОДГОТОВКА К ЕГЭ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ФУЗИОНИЗМА

Актуальность исследования определяется необходимостью оценки перспектив использования принципов фузионизма при повторении курсе геометрии средней школы.

Чаще всего фузионизмом называют слитное преподавание нескольких разделов математики: алгебры и геометрии, планиметрии и стереометрии. Историки математического образования называют учебник Н.И. Лобачевского «Геометрия» (1823 г.) одним из первых фузионистских курсов геометрии в России. В предисловии к книге отмечено, что данный курс предназначен для учащихся, уже усвоивших основной школьный курс геометрии.

В методике геометрии установлено, что начальный (подготовительный) курс геометрии должен носить фузионистский характер. В основном курсе геометрии слияние курсов планиметрии и стереометрии нецелесообразно, так как это ведет к нарушению принципов систематизации и последовательности обучения. Тем не менее, использование элементов фузионизма может стать эффективным средством реализации содержательной и процессуальной преемственности геометрического образования [1, 2].

Метод фузионизма в школьной геометрии не потерял значения и в наши дни. Он будет полезен на заключительном этапе изучения школьного курса геометрии – повторении изученного материала. Этот метод может быть использован и для организации подготовки к ЕГЭ по геометрическим задачам. Для иллюстрации приведём пример совместного изучения методов решения задач по теме «Параллельность на плоскости и в пространстве». Соответствующие задачи оформим в форме таблицы Ж. Жергонна (1825 г.).

Таблица. Фузионистские задачи планиметрии и стереометрии в КИМ ЕГЭ

Планиметрия	Стереометрия
Точка $B$ лежит на отрезке $AC$ . Прямая, проходящая через точку $A$ , касается окружности с диаметром $BC$ в точке $M$ и второй раз пересекает окружность с диаметром $AB$ в точке $K$ . Продолжение отрезка $MB$ пересекает окружность с диаметром $AB$ в точке $D$ . Докажите, что прямые $AD$ и $MC$ параллельны.	В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ сторона $AB$ основания равна 16, а высота пирамиды равна 4. На рёбрах $AB, CD, и AS$ отмечены точки $M, N$ и $K$ соответственно, причём $AM = DN = 4$ и $AK = 3$ . Докажите, что плоскости $MNK$ и $SBC$ параллельны.

Нами разрабатывается методика подготовки к ЕГЭ по математике на основе принципов фузионизма с использованием таких систем задач.

### Список литературы

1. Клековкин Г.А. Роль и место фузионизма в школьном геометрическом образовании // Образование и наука. – 2012. – № 2(91). – С. 77–92.
2. Смирнова И.М. Идеи фузионизма в преподавании школьного курса геометрии // Математика. – 1998. – № 17. – С. 1–2.

**Д.В. Юшкова**

Соликамск, СГПИ филиал ПГНИУ, 2-й курс  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Л.Г. Шестакова

## **ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ РЕЧИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-х КЛАССОВ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ДИКТАНТА**

Математическая речь – это совокупность средств, которые открывают поле возможностей воспроизведения математического языка. Под данным понятием имеются в виду признаки и свойства математической речи, система которых создает её коммуникативное совершенство, коммуникативные универсальные учебные действия, обеспечивающих целесообразное употребление математического языка на уроках, позволяет раскрыть содержание и смысл математических понятий [1, с. 106]. Рассмотрим возможность ее формирования у обучающихся с помощью математического диктанта, под которым будем понимать работу, обеспечивающий формирование математической речи обучающихся, когда учитель сам или за счет аудио записи задает вопросы, а обучающиеся тем временем записывают под номерами краткие ответы на них. Зачастую, слуховое восприятие у подростков недостаточно развито. Однако, если систематически проводить диктанты, то обучающиеся будут проще воспринимать информацию на слух.

Математический диктант выступает альтернативой опроса и «устного счета». Его преимущества довольно очевидны по таким критериям как охват и время выполнения, способ проведения. В 8-м классе математический диктант имеет вариативный характер проверки, то есть возможны: самопроверка, взаимопроверка и проверка учителем. Отметку ставят согласно тем критериям, о которых заранее договорились с учителем. Педагог обязательно должен акцентировать внимание на допущенные ошибки. В случае получения отрицательного результата, выполняются аналогичные задания.

Рассмотрим пример математического диктанта для 8-го класса.

1. Из предложенных выражений выберите одночлен:

$$A.(x+a)(x-a); \quad B.\frac{1}{3}x^4y3xy; \quad B.x^2+x^3-1.$$

2. Упростите выражение и запишите ответ  $(3m^2 - 11m + 4) - (6m^2 - 2m - 3)$ .

3. Приведите к стандартному виду выражение  $3x^2(2x+5) - 7x$ .

4. Разложите на множители и запишите ответ  $6x^3 - 12x^2 + 18x$ .

5. Найдите значение выражения  $\frac{1}{2}a^2b^4(4a^3b - a^3b^2) + 0,5a^5b^6$  если  $a = 1$ ,  
 $b = -2$ .

Описанная работа внедряется в процесс обучения математике в МАОУ «СОШ № 17» г. Соликамска. Предварительные результаты положительные.

Список литературы

1. *Торохова Л.В.* Проблемы языкового образования на уроках математики // Обучение и воспитание: методика и практика. – 2014. – № 12. – С. 105–112.

### РАЗДЕЛ 3

## ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ

*Т.В. Ветлугина*

Челябинск, ЮУрГГПУ, 4-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук *С.А. Севостьянова*

### ВНЕУЧЕБНАЯ РАБОТА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Федеральный образовательный стандарт, профессиональный стандарт педагога устанавливает необходимые качества выпускника: инициативность, нестандартность мышления, способность преодолевать интеллектуальные трудности. Современному учителю нужно уметь работать не только в рамках основной программы, но и способствовать развитию в школе внеурочной деятельности. Учитель должен быть готов к самостоятельной разработке программ внеурочной деятельности, к проведению исследовательской деятельности, к проектной работе с обучающимися [1]. Формирование личности педагога может осуществляться только в рамках целостной системы подготовки, в которой может быть выделен учебный процесс и внеаудиторная деятельность студентов. В ходе обучения студент из участника мероприятий становится организатором мероприятий для студентов, а на старших курсах уже и для школьников. Одной из форм внеаудиторной работы является предметная олимпиада, которая выступает фактором развития профессиональных компетенций студентов.

Опыт участия во многих олимпиадах показывает, что студенческие олимпиады дают будущему учителю не только большой багаж предметных знаний, но и способствует умственному развитию студентов и развитию их нестандартного мышления. Плотный график подготовки к олимпиаде формирует умение планировать свое время, учит ответственно относиться к выполняемой работе. Для определения причин низкой заинтересованности студентов в олимпиадах был проведен опрос среди студентов физико-математического факультета ЮУрГГПУ. Одной из главных причин студенты указали недостаток времени для внеаудиторной работы. Многие студенты не имеют школьного опыта участия в олимпиадах, боятся выступить плохо, что связано с недостаточным уровнем развития олимпиадной подготовки, как школьников, так и студентов. Для решения данной проблемы студент должен быть включен в постоянную внеучебную деятельность, организованную на факультете. Его участие в конкурсах, математических боях, регулярных предметных олимпиадах, позволит повысить уровень логического мышления, творческой активности и готовит к будущей профессиональной деятельности.

## Список литературы

1. *Касаткина Н.С.* Студенческая олимпиада как фактор развития профессиональных компетенций будущего педагога // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы IX Междунар. науч. конф. (г. Самара, сентябрь 2016 г.). – Самара: АСГАРД, 2016. – С. 67–69.

*А.В. Володина*

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Ю.В. Корзнякова*

## **ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ОСНОВАМ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Основная задача высшего образования заключается в формировании творческой личности выпускника, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к студенту. Необходимо перевести студента из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. В этом плане следует признать, что самостоятельная работа студентов (СРС) является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основной.

Наше исследование направлено на изучение процесса самостоятельной работы студента и разработку ряда обучающих мероприятий, которые позволят грамотно организовать этот вид деятельности. В рамках осенней научной сессии на математическом факультете ПГГПУ для студентов младших курсов были проведены мероприятия, развивающие навык работы в группе: дидактические игры «Азбука», «Математический грамотей» и «Что? Где? Когда?». Во время проведения мероприятий участники игрового процесса с легкостью включались в деятельность, проявляли активность и заинтересованность. Было выявлено, что многие студенты быстрее включаются в процесс самостоятельной деятельности в режиме групповой работы.

Для того чтобы образовательный процесс студентов младших курсов проходил продуктивнее, стоит уделить внимание организации самостоятельной работы студента. В прошлом учебном году для студентов младших курсов была проведена лекция «Тайм-менеджмент». Она вызвала интерес со стороны студентов. Поэтому во время весенней научной сессии на математическом факультете планируется разработать и провести тренинг на тему «Планирование собственного времени», целью которого является обучение студентов основам планирования и тайм-менеджмента. Также для выявления проблем, связанных с самостоятельной работой студентов, планируется провести познавательные дебаты.

#### Список литературы

1. *Гарунов М.Г., Пидкасистый П.И.* Самостоятельная работа студентов. – М.: Знание, 1978.
2. *Корзнякова Ю.В., Косолапова И.В.* Интерактивные формы внеучебной работы на математическом факультете ПГГПУ: моногр.; Перм. гос. гуманит.-пед.ун-т. – Пермь, 2014.

**А.А. Горевских**

Соликамск, СГПИ филиал ПГНИУ, 4-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.Г. Шестакова*

### **ИСТОРИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Одной из важнейших тенденций развития системы образования сегодня является обращение к личности обучающихся. Ключевыми целями являются развитие познавательных процессов, культуры мышления и речи учеников, их способности к творческой деятельности. В качестве средства для этого при обучении математике можно использовать исторические сведения, которые способствуют развитию историко-математической компетенции. Как отмечает М.А. Бутякова, «включение исторического материала в обучение математике раскрывает его гуманитарный потенциал, тем самым способствуя пониманию математики не как совокупности различных разделов, а как целостной науки, имеющей собственную историю становления и развития» [2].

Историко-математическая компетенция подразумевает понимание обучающимися целей и структуры процесса обучения, умение при помощи исторических данных достигать поставленных целей.

Историко-математическая компетенция охватывает такие характеристики (входящие в структуру личности) как мировоззренческую (представления о научной картине мира), мотивационную (формирование интереса), развивающую (становление творческих способностей), общекультурную (расширение кругозора).

Например, для формирования у учащихся чувства патриотизма можно использовать сведения о жизни и творческой биографии С.В. Ковалевской, Н.И. Лобачевского, П.Л. Чебышева и других русских и российских ученых-математиков. Психология подростков подразумевает подражания идеалу, таким примером могут служить великие математики.

Кроме того, что можно предоставить готовые сведения, целесообразно привлечь обучающихся к поиску информации самостоятельно, тем самым формируя познавательный интерес, мотивацию к обучению.

Процесс развитие личности и освоение историко-математической компетенции связаны между собой. Так, авторы УМК «Сферы» практически на каждый раздел темы приводят исторические данные. Примечательно, что дети в первую очередь обращают свое внимание именно на них [1].

Таким образом, применение исторических фактов, в ключе историко-математической компетенции на уроках математики, способствует развитию личности обучающихся.

#### Список литературы

1. Математика, Арифметика, Геометрия: учеб. для общеобразоват. организаций / Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева— М.: Просвещение, 2014.

2. *Бутякова М.А.* Формирование историко-математической компетентности учащихся основной школы // Казанский федеральный университет. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://kpfu.ru/portal/docs/F887865661/Butyakova.pdf>

*А.А. Корепанова*

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

### ПЯТЫЙ ПОСТУЛАТ В ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГРАХ

«Знание основных геометрических законов, формул и теорем необходимо человеку для нормального функционирования в обыденной жизни» [1]. Но к сожалению, анализ результатов ЕГЭ показывает, что многие школьники недостаточно знают геометрию. По мнению ФИПИ, у значительной части участников испытания есть заметные пробелы в геометрической подготовке [2]. Цель нашей работы: найти один из способов сделать геометрию увлекательной и доступной для учеников.

Мы видим, что необходимо повысить интерес учащихся к изучению геометрии. По нашему мнению, одним из методов, отвечающих данным требованиям, является игра. Будучи естественным и посильным видом деятельности для ребенка, она позволяет объяснить материал по геометрии в легкой и занимательной форме, а также создать условия для развития мотивации к изучению геометрии.

Квест – новый популярный вид игр, который своей формой может заинтересовать учащихся. Основным моментом в организации квеста является то, что перед учащимися не ставится цель доказать теорему или решить задачу, решение предложенных им задач является средством для решения определенной выдуманной ситуации. Таким образом, решение задач происходит в непосредственной и комфортной для учащихся обстановке. Поэтому мы решили остановиться именно на этой игровой форме.

История геометрии также вызывает интерес и желание самостоятельно пройти через этапы её возникновения и развития. Именно поэтому, мы решили сделать квест исторической направленности.

Нами разрабатывается квест по истории пятого постулата. Эта тема привлекала многих выдающихся ученых своего времени и послужила основой множества достижений в геометрии.

Цель квеста – познакомить учащихся с отдельными историческими этапами развития геометрии, и помочь в понимании важных законов Евклидовой геометрии.

Роль карты или навигатора в квесте играет Viber-бот, который автоматически проверяет действия школьников и дает им дальнейшие указания. Учащиеся проходят через станции, каждая из которых соответствует одной из эпох. На каждом этапе их встречает человек, играющий роль математика, одного из ярких представителей конкретной эпохи, занимавшийся пятым постулатом, и объясняет им основную идею своего доказательства постулата. Задача участников квеста – доказать, что высказывания данного математика и пятый постулат эквивалентны. Проходя эти этапы, школьники получают кусочки шара, который собирают на последнем этапе. С помощью него Н.И. Лобаческий (представитель последней станции) объясняет идею своей геометрии.

Таким образом, в ходе такой игры-квеста учащиеся получают возможность стать соучастниками исторического процесса и получают возможность увидеть геометрию под другим углом.

#### Список литературы

1. Шарыгин И.Ф. Концепция школьной геометрии. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://www.itmathrepetitor.ru/i-f-sharygin-celi-obucheniya-v-koncepcii/>

2. Яценко И.В., Семенов А.В., Высоцкий И.Р. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по математике. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/>

***Е.В. Мельникова***

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *В.И. Данилова*

### **ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ РАЗДЕЛА «МНОГОЧЛЕНЫ» НА ПЛАТФОРМЕ MOODLE**

В связи с модернизацией рабочей программы дисциплины «Алгебра и теория чисел», предусматривающей уменьшение аудиторных часов на изучение предмета и увеличение доли обучения в рамках самостоятельной работы студентов, требуется обеспечить их адаптированными материалами для успешного овладения курсом.

В целях решения проблемы организации учебного процесса в соответствии с действующей рабочей программой, в которой объем самостоятельной работы студентов (СРС) составляет более 50%, и его интенсификации предлагается использовать электронные дидактические материалы, которые обладают целым рядом неоспоримых достоинств:

- максимальная простота доступа к учебному материалу;
- возможность работать в удобное время;
- психологический комфорт в получении информации;

- возможность синхронной и асинхронной коммуникации с преподавателем и другими студентами;
- интерактивные мультимедийные формы представления учебного материала и многие другие [2].

Изучение раздела «Многочлены» вызывает затруднения у студентов, вследствие сложности понимания материала из-за обильного количества новых понятий и формул, новизны изложения, многообразия символьных обозначений [1]. Вынесение значительного количества вопросов курса на самостоятельное изучение не способствует его успешному освоению студентами. В этой связи и возникает потребность обеспечения курса «Многочлены от одной переменной» необходимыми материалами.

С этой целью нами создан раздел курса «Алгебра и теория чисел» на платформе Moodle [3]. Он содержит теоретические сведения: лекции и презентации, а также контролирующие материалы в виде опросов и базы тестовых заданий. На протяжении двух лет курс проходил апробацию без технологических и организационных сбоев, используется он студентами и в текущем учебном году. Результаты контрольных срезов показывают, что предлагаемая организация изучения раздела «Многочлены» способствует успешному овладению его студентами.

#### Список литературы

1. *Винберг Э.Б.* Алгебра многочленов. – М.: Просвещение, 1980.
2. *Подласый И.П.* Система принципов успешного обучения. Педагогика. – М.: Просвещение, 2000.
3. *Худякова А.В.* Проектирование дистанционного курса на платформе Moodle 2.7. : Учебно-методическое пособие. – Пермь, ПГГПУ, 2014.

*А.А. Саблина*

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Ю.В. Корзнякова*

## **ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ СОДЕРЖАНИЯ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К УЧАСТИЮ В МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОЛИМПИАДАХ**

Многолетний опыт участия студентов математического факультета ПГГПУ в олимпиадах разного уровня показывает, что для успешного выступления требуются не только знания, полученные в ходе основного образовательного процесса, но и систематическая внеаудиторная подготовка. В нее входят как проведение групповых занятий, так и индивидуальная работа преподавателя со студентом. Содержание занятий по индивидуальной программе для каждого обучающегося должно отражать его специфическую траекторию движения от незнания к знанию: от недостаточно успешного решения сложных задач к творческому умению выбора способа их решения. Не менее важной является самостоятельная работа студента. Удобным средством для работы в такой форме является организация дистанционных занятий [1].

Особая роль отводится разработке содержания данных занятий. Её можно разделить на ряд этапов. К первому относится ранжирование олимпиад на региональные, всероссийские и т.п., т.к. процесс подготовки студентов к олимпиаде, несомненно, зависит от специфики последней. Например, всероссийские олимпиады по математике среди студентов включают задания по элементарной, высшей математике и методике её преподавания, а региональные олимпиады Пермского края только по высшей математике. На втором этапе производится отбор содержания занятий. Это делается на основании анализа олимпиадных заданий прошлых лет. В результате такого анализа подбираются определенные типы заданий, работая над которыми студент наиболее продуктивно может освоить приемы и методы решения разнообразных задач. На третьем этапе подбирается серия задач с решениями для ознакомления студентов с основными идеями задач выделенного типа для последующего самостоятельного решения. Необходимо вести подготовку, предлагая студентам задания высокого уровня сложности. В психологическом плане реализация этого принципа придает уверенность обучающимся [2].

На сегодняшний день разработано четыре занятия для подготовки студентов математического факультета ПГПУ к олимпиаде всероссийского уровня. Они включают задания по следующим разделам высшей математики: математического анализа, алгебры, теории чисел и комбинаторики. Познакомиться с содержанием этих занятий можно на сайте – <http://moodle.pspu.ru/course/view.php?id=648>.

#### Список литературы

1. Теория и практика дистанционного обучения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева; Под ред. Е.С. Полат // М.: Издательский центр «Академия», 2004.

2. *Шамайло* О.Н. Математическая олимпиада как способ развития инновационного потенциала студентов технического университета // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2008. – № 9.

***Е.А. Харитонова***

Соликамск, СГПИ филиал ПГНИУ, 3-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.Г. Шестакова*

## **САМООЦЕНИВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВУЗЕ**

Оценивание уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций представляет достаточно сложную задачу, так как реальная оценка его способностей применять знания, умения, демонстрировать личностные качества можно только в ходе его трудовой деятельности. Самооценивание, по мнению С.Н. Дегтярева [1], – это оценка личностью самой себя, своих возможностей, качеств, достоинств, недостатков и места среди других людей. Самооценивание связывается с ходом (и особенностями)

выполнения задания, его сильными и слабыми сторонами, достоинствами и недостатками.

Самооценивание профессиональных компетенций было введено в учебный процесс СГПИ (филиал ПГНИУ). Студентами, обучающимися по направлению «Педагогическое образование» (профили «Математика», «Математика и экономика», 25 человек) был прослушан раздел «Оценочная деятельность, как средство формирования профессиональных компетенций». Раздел призван показать место оценочной деятельности в образовании, ее роль и место при формировании профессиональных компетенций; продемонстрировать студентам возможности использования самооценивания и взаимооценивания, постановки задач для самосовершенствования.

На начальном и завершающем этапе студенты осуществляли самооценивание профессиональных компетенций с использованием специально разработанных листов самооценки с заданной шкалой. Критерии для выставления оценки: 0 – не владею; 1 – имею необходимые знания; 2 – владею необходимыми умениями; 3 – думаю, что владею компетенцией, но опыта деятельности не имею; 4 – владею, имею опыт деятельности в соответствии с компетенцией [2]. Результаты исследования отражены в таблице.

Таблица. Результаты самооценивания профессиональных компетенций

Количество баллов	Количество человек		
	2-й курс	3-й курс	4-й курс
0–30 баллов	8	6	
30–60 баллов	13	19	23
60–80 баллов	4		2

Результат работы после изучения названного раздела положительный.

#### Список литературы

1. *Дегтярев С.Н.* Совершенствование контрольно-оценочной деятельности как компонента профессиональной подготовки выпускника // Теория и практика общественного развития – 2015. – № 8. – С. 228–232.

2. *Харитонова Е.А., Шестакова Л.Г.* Описание модели использования оценочной деятельности в работе со студентами-педагогами // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). –2017. – Т. 8. –№ 1–2.– С. 120–123.

## РАЗДЕЛ 4

# ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

*Н.В. Тихомирова*

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс магистратуры  
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Е.Л. Черемных

### ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСОВ GOOGLE В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ С ОВЗ

С появлением инклюзивного подхода в образовании стало актуальным создание дистанционных курсов, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Это обусловлено несколькими причинами. Во-первых, студенты с ОВЗ, которые не могут посещать аудиторные занятия в силу физической неспособности или по иным причинам, должны приходить к тем же результатам обучения, что определены ФГОС ВО по соответствующему направлению. Во-вторых, среди комплекса компетенций, которыми должен овладеть каждый выпускник вуза, есть те, что предполагают его готовность использовать основные методы, способы, средства получения, хранения, переработки информации, владение прочными навыками работы с компьютером как средством управления информацией; способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях. В-третьих, применение элементов дистанционного обучения позволяет выстраивать индивидуальную траекторию освоения программы, учитывать особенности конкретных обучающихся с ОВЗ.

В настоящее время на математическом факультете Пермского гуманитарно-педагогического университета обучаются два студента, имеющие ограниченные возможности здоровья. Для них, а также для обучающихся, имеющих трудности в освоении математических дисциплин, нами разрабатывается сайт для дистанционной поддержки курса «Алгебра и теория чисел» с использованием сервиса Google Сайты. Этот инструмент позволяет хранить и наглядно представлять разные виды информации: текстовые документы, презентации, электронные таблицы и формы; изображения с Picasa; видео с Youtube и Google Видео; файлы любых форматов в виде приложений к странице и многое другое.

Одной из важных задач ресурса является поддержка оперативной связи пользователя с преподавателем и одногруппниками, дающая возможность обучающемуся преодолевать когнитивные и психологические барьеры, возникающие при обучении математике. Общение между участниками процесса дистанционного обучения осуществляется при помощи программного обеспечения Google Hangouts, предназначенного для мгновенного обмена сообщениями и проведения видеоконференций [1].

В ходе изучения курса «Алгебра и теория чисел» с использованием рассматриваемого ресурса обучающимся предлагается работать с разными видами учебной информации. Содержание дисциплины разбито на уроки продолжительностью 10-20 минут, каждый из которых начинается с изложения теории и подробного разбора примеров выполнения заданий, а завершается контролем усвоенного. Каждое типовое задание урока сопровождается видеоматериалом из YouTube, где расположены разработанные нами ролики с пошаговым объяснением всех этапов решения задачи. Сайт содержит глоссарий, в котором любой встречающийся термин предьявляется не только в текстовом, но и в озвученном формате.

Для закрепления изученного материала используется ресурс Google Формы, предназначенный для разработки тестов и проведения анкетирования. Обучающимся предлагаются контролирующие задания, представленные в текстовом редакторе Google. На рисунке приведен пример такого задания, в котором студенты заполняют пропуски в решении задачи онлайн.

1) Убедитесь, что многочлен  $f(x) = 2x^3 - 11x^2 + 12x + 9$  делится на линейный двучлен  $x + \frac{1}{2}$  без остатка и найдите частное.

*Заполните пропуски в решении.*

**Решение.**  
Воспользуемся схемой Горнера:

	2	-11	12	9
$-\frac{1}{2}$			18	

**Вычисления:**

	+		*		=	
12	+	(-12)	*	$(-\frac{1}{2})$	=	18
	+		*		=	
	+		*		=	

Рис. Задание по применению схемы Горнера

Ресурс Google Сайты позволяет использовать при разработке не только встроенные программы и инструменты, но и прикрепленную при помощи ссылок информацию с других сайтов. Так для самопроверки студентами знаний на сайте размещаются задания, созданные при помощи сервиса LearningApps.org.

Разрабатываемый ресурс по дисциплине «Алгебра и теория чисел» адаптирован для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата и слабовидящих. Для этого большое внимание при его создании уделяется требованиям наглядности и доступности информации, ее представление в различных видах; имеется возможность перехода к специальной версии сайта, настраиваемой под людей с нарушением зрения, а именно: можно изменять

шрифт текста на более крупный, использовать контрастные цвета. Перечисленные возможности окажут студентам помощь в изучении или повторении материала, недостаточно усвоенного ими во время аудиторных занятий или пропущенный по причине болезни.

#### Список литературы

1. *Синица А.И., Синица А.М.* Популяризация образования с помощью базовых сервисов Google // Приоритетные направления развития науки и образования: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 4 дек. 2015 г.). – Чебоксары, 2015. – С. 120–121.

*Т.М. Бушкова*

Соликамск, СГПИ филиал ПГНИУ, 1-й курс магистратуры

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Т.В. Рихтер*

### **ВЫДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ WEB-КВЕСТА ПО МАТЕМАТИКЕ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ**

Модернизация школьного математического образования предполагает развитие новых моделей обучения, которые используют информационные технологии и телекоммуникационные средства. К одной из таких технологий можно отнести «вэб-квест» как особый вид поисковой деятельности учащихся посредством Интернета.

Качественно разработанный «вэб-квест» должен иметь интригующее введение, четко сформулированное задание, сценарий (распределение ролей, обеспечивающих формирование различных точек зрения на имеющуюся проблему), обоснования по использованию различных интернет-источников.

Анализ исследований Е.И. Багузиной [1], Я.С. Быховского [2], Н.В. Николаева [3] и др. позволил выделить следующую структуру образовательного веб-квеста как педагогической модели обучения школьному курсу математики:

- введение (основные математические понятия, описание ключевого вопроса квеста);
- математическое задание (цель, условия, проблема и пути её решения);
- процесс (описание хода работы по выполнению математического задания, распределение ролей, ссылки на интернет-ресурсы, порядок выполнения работы);
- оценка (критерии оценки преподавателя, самооценка);
- заключение (подведение итогов по выполнению математического задания);
- страница преподавателя (комментарии для последующих пользователей квестом).

Придерживаясь предложенной структуры при разработке образовательного веб-квеста по математике, процесс обучения для учащихся будет эффективнее, доступнее и интереснее.

## Список литературы

1. Багузина Е.И. Психолого-педагогические предпосылки создания веб-квестов / Научные труды Московского гуманитарного университета. Вып. 105. – М.: Изд-во МосГУ, 2014. С. 50–55.
2. Быховский Я.С. Что такое образовательный веб-квест? – Режим доступа: [http://www.iteach.ru/met/metodika/a\\_2wn4.php](http://www.iteach.ru/met/metodika/a_2wn4.php)
3. Николаева Н.В. Образовательные квест-проекты как метод и средство развития навыков информационной деятельности учащихся // Вопросы Интернет-образования. – 2014. – № 7. - Режим доступа: [http://vio.fio.ru/vio\\_07](http://vio.fio.ru/vio_07)

**У.В. Афанасьева**

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Г.Г. Шеремет

## **ПРОГРАММА «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЛИНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА**

*Геометрия полна приключений, потому что  
за каждой задачей скрывается приключение мысли.  
Решить задачу – это значит пережить приключение.  
В. Произволов*

Решение задач в геометрии очень интересный и увлекательный процесс. Особенно если мы говорим о линиях второго порядка. Они являются хорошим объектом для изучения не только в геометрии, но и в других науках. Так в астрономии по эллипсам движутся планеты вокруг Солнца. В технике для устройства разнообразных прожекторов и антенн используются так называемые «параболические зеркала». А в физике по гиперболе движутся альфа-частицы в опыте Резерфорда при рассеивание их ядром атома.

Однако, если мы рассматриваем задачи, связанные с построением кривых второго порядка то, встречаемся с рядом сложностей. В этом случае на помощь приходят ИКТ. А именно программа Geometer's ScetchPad (Живая геометрия)-набор инструментов для построения чертежей и их исследования. Эта программа дает возможность «открывать» и проверять геометрические факты.

Так в Евклидовой геометрии линии второго порядка мы можем построить на основе определений и свойств.

При работе в проективной геометрии опираемся на теорему Паскаля. Учитываем то, что она остаётся в силе и тогда, когда две смежные вершины вписанного шестиугольника, перемещаясь по кривой второго порядка, в пределе сливаются, а сторона шестиугольника, соединяющая эти вершины, превращается в касательную. Это даёт нам возможность сформулировать теорему Паскаля для пятиугольника, четырёхугольника, треугольника, вписанных в кривую второго порядка.

Применение этих теорем позволяет построить линию второго порядка по:

- четырём точкам и касательной в одной из них;
- трём точкам и касательным в двух из них;
- по трём касательным и двум точкам касания на них [1; с. 62].

Сложнее всего с геометрией Н.И. Лобачевского. Для решения задач необходимо построить такие инструменты такие как, отрезок Лобачевского по двум заданным точкам, биссектриса угла, перпендикуляр к прямой, окружность по трём точкам, окружность по центру и точке и середина отрезка. И только затем выполнять графическое решение задач [2; с. 300 ].

**Вывод:** программа «Живая геометрия» универсальная в своем применении. И позволяет решать широкий спектр задач.

#### Список литературы

1. Актуальные проблемы современного образования. Реализация принципа непрерывности в системе учебных предметов в образовательных учреждениях: Сборник научных трудов V Международной научно-практической конференции / Науч. ред.: Н.В. Аммосова, Б.Б. Коваленко. – Астрахань: Изд-во ООО, 2016.

2. Лобачевский и XXI век: материалы III учебно-научной студенческой конференции, посвященной Дню математики в Казанском федеральном университете (Казань, 1 декабря 2016г.) / под ред. Л.Р. Шакировой. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016.

**И.Н. Ахмарова**

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ МЕТОДОМ ИНВЕРСИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

С преобразованием плоскости, которое называется инверсией, в школьных учебниках не знакомят. Задачи на построение, решаемые методом инверсии, способствуют развитию логических навыков учащихся.

Решение задач конструктивной геометрии на построение и доказательство методом инверсии с использованием среды «Живая геометрия» позволит учащимся самостоятельно познакомиться со многими свойствами инверсии, решить целый ряд достаточно сложных задач, поскольку применение анимационных, динамических и исследовательских возможностей этой среды позволяет в полной мере осуществить принцип наглядности в процессе обучения. Рассмотрим пример задачи на построение.

**Задача.** *Через данную точку проведите окружность, касающуюся двух данных окружностей* [1, с. 80].

**Решение.** *Анализ.* Предположим, что задача решена, тогда искомая окружность касается двух данных окружностей. Мы можем построить общую внешнюю касательную к данным окружностям. Применив к этой прямой инверсию, получаем окружность, проходящую через центр инверсии. *Построение.* Инверсия с центром в данной точке  $A$  переведет окружности  $\omega_1$  и  $\omega_2$  в окружности  $\omega'_1$  и  $\omega'_2$ , а касательную  $a$  в окружность  $a'$  (рис.1). *Доказательство* следует из анализа и построения. *Исследование.* Задача может не иметь решения, а может иметь до четырёх решений в зависимости от выбора касательной к двум данным окружностям.

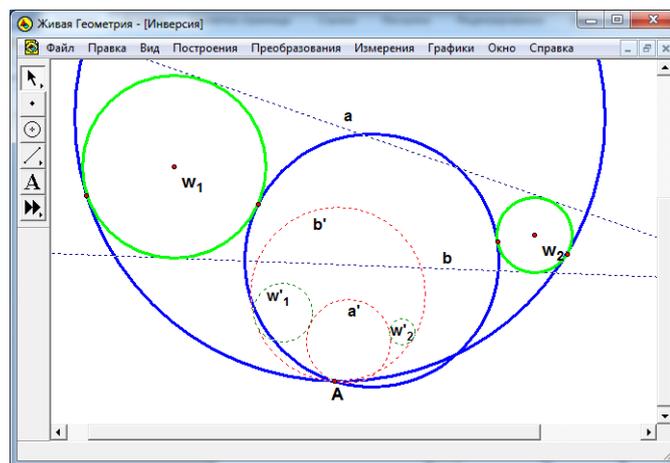


Рис. 1

При решении конструктивных задач с использованием программы «Живая геометрия» построения станут не только наглядным, но и динамическим.

#### Список литературы

1. *Ходот Т.Г.* Задачи по геометрии. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.

***И.Х. Габдрахманова***

Пермь, ПГГПУ, 4-й курс

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *М.С. Ананьева*

### **ИНВЕРСИЯ ПЛОСКОСТИ В ПАКЕТЕ «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ»**

Большую роль в геометрии играют геометрические преобразования: от простых перемещений (движений) и подобий до более сложных – проективных. Первые обладают особенностью сохранять геометрический образ оригинала, т.е. прямая переходит в прямую, окружность – в окружность. Наряду с ними существуют неаффинные преобразования, при которых образы отличаются от прообразов. Например, при инверсии относительно окружности прямые переходят в прямые или окружности.

Задача построения образов при инверсии является сложной. Возможность строить образы быстро и точно дает математический пакет «Живая геометрия» (The Geometer's Sketchpad) [2]. Приведем пример использования пакета в ходе учебного лабораторного занятия по теме «Инверсия». Студентам предлагается выполнить ряд заданий, направленных на знакомство с интерфейсом программы, в том числе с основными инструментами, и решить задачи на построения образов фигур при инверсии в ходе изучения темы «Геометрические преобразования» в пакете «Живая геометрия».

Приведем пример задания: построить образ квадрата при инверсии, описанного около базисной окружности.

Построение (см. рис.):

- 1)  $A' = J_\omega(A)$ ,  $B' = J_\omega(B)$ ,  $E' = E$ ,  
т.е.  $\overset{\sim}{A'E'B'} = J_\omega([AB])$ ;
- 2)  $B' = J_\omega(B)$ ,  $C' = J_\omega(C)$ ,  $F' = F$ ,  
т.е.  $\overset{\sim}{B'F'C'} = J_\omega([BC])$ ;
- 3)  $C' = J_\omega(C)$ ,  $D' = J_\omega(D)$ ,  $G = G'$ ,  
т.е.  $\overset{\sim}{C'G'D'} = J_\omega([CD])$ ;
- 4)  $A' = J_\omega(A)$ ,  $D' = J_\omega(D)$ ,  $H = H'$ ,  
т.е.  $\overset{\sim}{A'H'D'} = J_\omega([AD])$ ;

$A'E'B'F'C'G'D'H'$  – искомая фигура, состоящая из четырех дуг.

Выполненный в программе чертеж обладает наглядностью и высокой точностью.

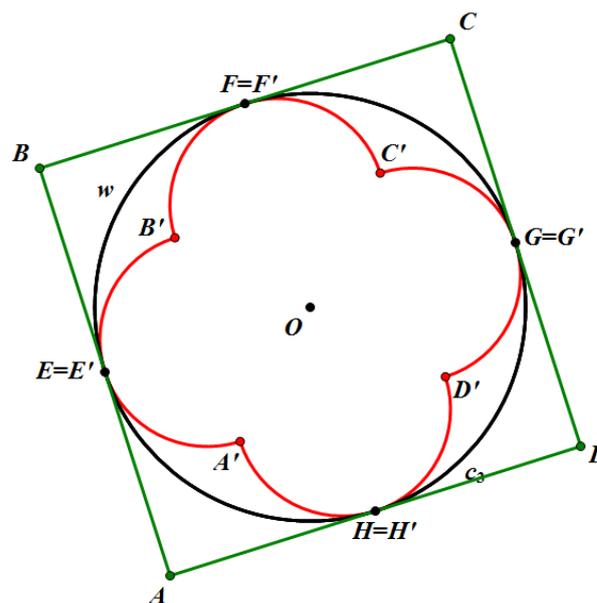


Рис. Инверсия квадрата

Таким образом, применение пакета

«Живая геометрия» при изучении геометрических преобразований позволяет за короткое время выполнять построения различной сложности. Процесс обучения становится более наглядным, формируя у студентов познавательный интерес к предмету.

#### Список литературы

1. Жижилкин И.Д. Инверсия. – М.: Изд-во МЦНМО, 2009. – Вып. 35.
2. The Geometer's Sketchpad [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dynamicgeometry.com> (дата обращения 02.02.2018).

**Р.Р. Гайнутдинов**

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. А.П. Шестаков

## АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ WINDOWS

Студенту двадцать первого века, который обучается на факультете точных наук, никак не обойтись без изучения информационных технологий. Одной из самых распространенных задач, требующих автоматизации, является манипулирование файлами и каталогами. С помощью *WSH (Windows Script Host)* мы имеем возможность из сценариев получить полную информацию об объектах файловой системы и выполнить необходимые действия над ними. Перед нами встала задача – найти и отобрать теоретический материал, который позволит научить обучающихся программированию в данной среде, хотя бы на минимальном необходимом уровне.

С этой целью в позапрошлом году была написана курсовая работа «Элементы автоматизации администрирования в ОС семейств Windows»,

которую можно использовать для дополнительного изучения в школах с углубленным изучением информатики, а так же в вузах.

В разделе «Работа с файловой системой» раскрываются два объекта *Windows Script Host – FileSystemObject* и *WScript*, приводятся их свойства и методы, приводятся примеры использования методов и свойств. В главе «Основы программирования на *Visual Basic Scripting*» говорится об: синтаксисе написания скрипта, ограничении для типов данных, константы для диалоговых окон.

Также представлена лабораторная работа, с заданиями средней сложности. Лабораторная работа представлена 15-ю заданиями простой и средней сложности, полностью опирающимися на материал, представленный в теоретическом блоке, что является идеальной теоретико-практической моделью.

*Е.В. Гераева*

Калуга, КФ ФГБОУ ВО Финансовый университет  
при Правительстве РФ, 2-й курс

Научный руководитель: докт. пед. наук, проф. *Ю.А. Дробышев*

## **О ПРИМЕНЕНИИ ПРОГРАММЫ МАХІМА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

Сегодня информационные технологии активно применяются во многих областях человеческой деятельности, в том числе – в сфере образования. С их помощью у студентов формируется способность работать с использованием современного общего и профессионального прикладного программного обеспечения.

Современные программные средства позволяют облегчить обработку математических данных и получить результат, максимально приближенный к точному. Одной из таких программ является консольная программа *maxima*, позволяющая комплексно обработать математические данные. В частности, с ее помощью удобно решать различные виды дифференциальных уравнений.

На примере решения дифференциального уравнения:  $x \square y' + 5 \cdot y(x) = x \cdot \sin(x)$  средствами программы *maxima*, мы проанализируем, какое применение находят информационные технологии в образовательной сфере [1].

В рассматриваемом примере для ввода уравнения в программу мы используем команду *ed2*, затем для нахождения общего решения заданного уравнения применяем встроенную функцию *ode2*. Представляем реализацию решения данного уравнения в программе *maxima*:

$$\begin{array}{l}
 \text{\%i35) ed2:x*'diff(y(x),x)+5*y(x)=x*sin(x);} \\
 \text{\%o35) } x \left( \frac{d}{dx} y(x) \right) + 5 y(x) = x \sin(x) \\
 \\
 \text{\%i36) ode2(ed2,y(x),x);} \\
 \text{\%o36) } y(x) = \frac{(5x^4 - 60x^2 + 120)\sin(x) + (-x^5 + 20x^3 - 120x)\cos(x) + \%c}{x^5}
 \end{array}$$

Применение данной программы в образовательном процессе помогает студентам получить правильный результат математических вычислений и приобрести навык работы с программными средствами.

#### Список литературы

1. *Герасва Е.В., Дробышев Ю.А.* Об одном из направлений воспитательной работы при изучении дифференциальных уравнений // Вопросы математики, ее истории и методики преподавания в учебно-исследовательских работах: матер. всероссийской науч.-практ. Конф. студентов матем. фак-тов / ред. кл.: И.В. Косолапова, А.Ю. Скорнякова; под общ. ред. А.Ю. Скорняковой; Перм. гос. гуманитар.-пед. ун-т. – Пермь, 2017. – Вып. 10. С. 66.

**И.И. Назарова**

Пермь, ПГГПУ, 2-й курс магистратуры

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

### **ФОРМИРОВАНИЕ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ У УЧАЩИХСЯ ПРИ ПОМОЩИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ**

В период информатизации системы среднего образования возрастает потребность в разработке методических основ использования информационных технологий в учебном процессе для формирования образовательных компетенций. Целью совершенствования математического образования в первую очередь ставится воспитание у школьника нового типа мышления, который можно охарактеризовать, как способность мыслить не только образами, речью, посредством печатного слова и письма, обладающего свойством усиливаться за счет включения в процесс современных информационных средств.

Задачей деятельности учителя становится использовать информационно-коммуникационные технологии для формирования знаний, умений и навыков учащихся, а также формирования образовательных компетенций ученика – качеств, развиваемых в ходе реализации комплекса элементов образовательной деятельности. Обратимся к мнению С.В. Тришиной [3], которая определяет информационную компетентность, как интегративное качество личности, являющееся результатом отражения процессов отбора, усвоения, переработки, трансформации и генерирования информации в особый тип предметно-специфических знаний, позволяющее вырабатывать, принимать,

прогнозировать и реализовывать оптимальные решения в различных сферах деятельности.

Обладать информационной компетентностью в сочетании с квалифицированным использованием современных средств информационных и коммуникационных технологий составляет суть ИКТ-компетентности [4].

Математический пакет «Живая геометрия» – это обучающая и развивающая среда, используемая для различных геометрических построений и экспериментов. Программа позволяет создавать красочные, легко варьируемые и редактируемые чертежи, осуществлять операции над ними, а также производить все необходимые измерения. Главной особенностью чертежей, выполняемых с помощью этой программы, является их динамичность [5].

Для подтверждения теоретических положений, рассмотренных нами в курсовой работе, был проведен констатирующий этап эксперимента, целью которого было выявить уровень сформированности ИКТ-компетентности ученика. Опытно-экспериментальная работа проводилась на базе средней общеобразовательной школы № 101. Класс 10-й «А» был экспериментальной группой. Результаты сравнивались с контрольной группой – 10-м «Б» классом, в котором уроки проходили без использования математического пакета «Живая геометрия».

Для проведения сопоставительного анализа результатов опытно-экспериментальной работы мы сравнивали результаты контрольной и экспериментальной групп по ряду критериев, одним из которых был: уровень геометрической грамотности учащихся, умение учащихся использовать ИКТ при решении задач по геометрии [1, 2].

Результаты тестирования экспериментальной группы по первому критерию мы сравнивали с результатами тестирования контрольной группы. Результаты анализа тестирования представлены в таблице.

Таблица. Анализ результатов тестирования контрольных и экспериментальных групп по первому и второму критериям

Уровни	Группа (количество человек)	
	Контрольная	Экспериментальная
Общеобразовательный, наглядный (уровень геометрической грамотности учащихся)	75	60
Прикладной	20	25
Углубленный (умение учащихся использовать ИКТ при решении задач по геометрии)	5	15

Таким образом, эффективность использования ИКТ подтверждено: у учащихся повышается интерес к изучению предмета, а соответственно и знания по предмету. Формируется геометрическая грамотность у учащихся, что требует от нас ФГОС.

#### Список литературы

1. *Батищев Г.И.* Педагогическое экспериментирование. – М: Советская педагогика, 2007.
2. *Загвязинский В.И.* Методология и методика дидактического исследования. – М.: Физкультура и спорт, 1982
3. Письмо Минобрнауки РФ от 13 ноября 2003 г. N 14-51-277/13 О направлении информационного письма об элективных курсах в системе профильного обучения на старшей ступени общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/documents/938> (Дата обращения 11.01.2016)
4. ФГОС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/documents/938> (Дата обращения 11.01.2016)
5. *Шеремет Г.Г.* Геометрические преобразования и фрактальная геометрия: учебник. ПГГПУ. – Пермь, 2013.

*А.А. Старкова*

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Е.Л. Черемных*

### **ДИСТАНЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕОРИИ ПРЕДЕЛОВ**

Изучение любой дисциплины предполагает аудиторную и самостоятельную работу студентов. Использование системы дистанционного обучения Moodle, среды, предназначенной для разработки электронных курсов и управления обучением, может частично автоматизировать работу преподавателя по организации самостоятельной работы обучающихся. Курс, созданный в этой среде, представляет набор интерактивных элементов, сгруппированных в учебные модули по темам или неделям обучения.

В Moodle предусмотрено пятнадцать типов интерактивных учебных элементов. Одним из таких является элемент «Лекция», который может быть использован для актуализации имеющихся у студентов знаний, повторения и самостоятельного изучения ими теоретических вопросов, для обучения решению типовых задач. В лекции учебный материал делится на небольшие порции, после каждой из которых предлагается вопрос или система вопросов. В зависимости от выбранного ответа, учащемуся может быть начислено определенное количество баллов, на экран выводится комментарий к ответу студента. Преподаватель может предусмотреть различные траектории изучения или повторения материала в интерактивной лекции в зависимости от степени усвоения материала обучающимися.

Тема «Бесконечно большие и их свойства» в курсе математического анализа вынесена на самостоятельное изучение, поэтому возникает потребность в разработке соответствующих учебных материалов и организации работы с ними. С этой целью нами составлена интерактивная лекция «Бесконечно большие и их свойства». Студент, приступив к ее изучению, видит первую карточку-рубрикатор «Содержание лекции», которая описывает цель, задачи

темы и содержит переходы на четыре основных раздела (параграфа). При работе с лекцией обучающийся имеет возможность свободно переходить от одного раздела к другому. После изучения теоретического материала на очередной странице параграфа студент должен выполнить практическое задание или ответить на вопросы. Если он дает неверный ответ, система сообщает о необходимости вернуться к соответствующей теории. Завершить работу с лекцией можно лишь при условии прохождения всех разделов и успешного ответа на большинство вопросов и заданий.

Таким образом, с помощью разработанной нами лекции может осуществляться одновременно изучение нового материала по теории пределов и первичная проверка его усвоения. Благодаря интерактивности и наличию обратной связи созданный ресурс служит дистанционной поддержкой самостоятельной работы студентов, тем самым повышая ее эффективность.

*А.В. Черепанова*

Пермь, ПГГПУ, 4-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

## **РЕШЕНИЕ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ МЕТОДАМИ ТЕОРИИ ГРАФОВ В ПАКЕТЕ МАТНЕМАТИСА**

Интерес к проблемам теории графов возродился около середины прошлого столетия. Имелось много причин для такого оживления изучения графов. Естественные науки оказали свое влияние благодаря изучению электрических цепей, исследованиям моделей кристаллов и структур молекул. Развитие формальной логики привело к изучению бинарных отношений в форме графов. Большое число популярных головоломок поддавалось формулировкам непосредственно в терминах графов, и это приводило к пониманию, что эти задачи содержат некоторое математическое ядро, важность которого выходит за рамки конкретного вопроса.

Универсальные математические пакеты предоставляют широкие возможности для совершенствования образования, в том числе, при изучении математики. Они снимают психологический барьер в изучении математики и делают этот процесс интересным и доступным.

Особое место среди систем компьютерной математики занимает «Mathematica» – признанный мировой лидер в области программного обеспечения математических исследований за совершенство технологии [3].

Хотя в настоящее время графы не входят в школьный курс математики, но, например, олимпиадные материалы часто содержат задачи, связанные с ними, и задачи, допускающие интересное решение методами теории графов [1, 2].

Договоримся называть содержательной задачей текстовую задачу, сформулированную не обязательно на языке графов.

Имея содержательную задачу, которую мы хотим решать, используя теорию графов, вначале мы выделяем, что назвать вершинами графа, его рёбрами, какое свойство графов даст ответ на вопрос, поставленный в задаче. Затем мы строим модель – сам граф. Далее, переходим в пакет Mathematica и задаем этот граф, что можно сделать разными способами (перечислением вершин и ребер; заданием матрицы смежности или инцидентности). Используя различные функции пакета для работы с графами, мы можем получить ответ на интересующий нас вопрос, а затем интерпретировать полученные результаты.

#### Список литературы

1. Оре О. Графы и их применение. – М.: Мир, 1965.
2. Мельников О.И. Графы в обучении математике // Математика в школе. – 2003. – №8.
3. Wolfram Mathematica. – URL:  
<https://www.wolfram.com/mathematica/index.ru.html?footer=lang> (дата обращения: 17.02.2018).

*К.М. Элизбарова*

Пермь, ПГГПУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Е.Л. Черемных*

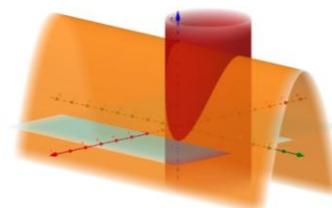
## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

При рассмотрении вопросов применения кратных интегралов к вычислению объемов и площадей поверхностей тел часто возникает необходимость графического построения тел для нахождения области интегрирования. Если области заданы пересечением нескольких поверхностей, то их построение вручную требует от студентов значительных временных затрат, при этом полученное изображение может не быть наглядным из-за неправильно выбранной перспективы. В данном случае полезно использовать компьютерные математические пакеты, которые позволяют не только быстро построить чертеж, но и облегчают восприятие пространственных моделей, благодаря использованию цвета и возможности поворота изображения в различных направлениях. Одним из таких пакетов является бесплатно распространяемая программа GeoGebra [1, 2].

Приведем вариант использования данного пакета на практических занятиях по математическому анализу по теме «Применение тройного интеграла к вычислению объемов тел». Студентам предлагается вычислить объемы тел, ограниченных поверхностями, при этом в зависимости от сложности задачи студент может выбирать способ построения изображения: с помощью карандаша и линейки или с использованием программы Geogebra.

Например: найти объем тела, ограниченного поверхностями  $z = 4 - x^2$ ,  $z = 0$ ,  $x^2 + y^2 = 4$ .

Решение:



1) построение области в программе (рис. 1.) или в тетради (рис. 2.);

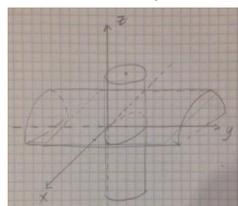


Рис. 2. Иллюстрация в тетради

2) расстановка пределов интегрирования:

$$V = \int_0^{\pi} d\varphi \int_0^{4 \sin \varphi} dr \int_0^{4-r^2 \cos^2 \varphi} rdz;$$

Рис. 1. Иллюстрация с помощью Geogebra

3) вычисление интеграла.

Как показала апробация материалов исследования, применение программы позволяет студентам быстрее выполнять задания, делать меньше ошибок при определении области интегрирования, способствует совершенствованию пространственных представлений обучающихся.

#### Список литературы

1. *Geogebra* – бесплатная математическая программа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vellisa.ru/geogebra>. (дата обращения: 1 февраля 2018 г.).
2. *Geogebra* – динамическая геометрическая среда [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pro-spo.ru/winnauka/1375-geogebra>. (дата обращения: 1 февраля 2018 г.).

*А.А. Андропова, А.В. Баканов, С.И. Орехова*  
Ярославль, ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 4 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Т.Н. Карпова*

## ПРОЕКТ «С МАТЕМАТИКОЙ ПО ЗОЛОТОМУ КОЛЬЦУ РОССИИ»

В Федеральном Государственном Образовательном стандарте особое значение принимает внеурочная деятельность школьников, направленная на достижение воспитательных результатов: приобретение социального опыта, развитие положительного отношения к таким общественным ценностям как, семья, природа, Отечество, Родина, культура, необходимых для формирования здоровой и всесторонне развитой личности, а также воспитание предприимчивости, инициативности и самостоятельности учащихся.

В связи, с чем во внеурочной деятельности все чаще используют метод проектов, который формирует умения самостоятельно конструировать задачи, обобщать имеющиеся знания, оформлять результат своей самостоятельной творческой деятельности, умения работать в команде, создавать условия для адекватной самооценки.

Одной из форм организации внеучебной работы, дополнительного образования и воспитания учащихся является межпредметное проектирование. Данный вид проектов позволяет связать имеющиеся знания учащихся из различных дисциплин, расширить кругозор, а также продемонстрировать логическую взаимосвязь между воспитательным и образовательным процессом.

В данной работе представлен межпредметный проект – «С математикой по Золотому кольцу России», который составлен в виде путешествия по родному краю, по городам Золотого кольца. Во время путешествия происходит знакомство с каждым городом, представленное в виде визитной карточки.

В виде задач, составленных на материале регионального компонента, происходит проверка знаний по математике учащихся 6 класса. В процессе такой работы школьники глубже вникают в математическую суть задачи, пополняют свой математический опыт, расширяется их кругозор, пробуждается интерес не только к математике, но и к истории, к архитектуре и культуре города, а также чувство гордости за свою Малую Родину.

Частичная апробация проекта прошла в рамках фестиваля наук ЯГПУ им. К.Д. Ушинского 2017 года. Учащихся из различных школ города решали задачи разного уровня, в том числе задачи на сообразительность. Данный проект по математике, составленный с использованием краеведческого и исторического материала, способствует формированию ключевых образовательных компетенций, личностных качеств школьника, мировоззрения, нравственности, общей культуры, в том числе и математической.

В ходе работы над проектом создается методическая копилка, которую можно использовать при различных формах проведения занятий, а приведенный образец помогает учащимся лучше осознать этапы работы над проектом и представление готового продукта.

*Электронное издание*

**ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ, ЕЕ ИСТОРИИ  
И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ  
В УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ**

Выпуск 11

Материалы Всероссийской научно-практической конференции  
студентов математических факультетов

Ответственный за выпуск:  
**Скорнякова Анна Юрьевна**

Редактор электронных изданий *Д.Г. Григорьев*  
Технический редактор *И.В. Косолапова*

ИБ № 873

Свидетельство о государственной аккредитации вуза  
№ 0902 от 07.03.2014

Изд. лиц. ИД № 03857 от 30.01.2001

Редакционно-издательский отдел  
Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета  
614990, г. Пермь, ул. Сибирская, 24, корп. 2, оф. 71,  
тел. (342) 238-63-12

Системные требования:

ПК, процессор Intel(R) Celeron(R) и выше, частота 2.80 ГГц;  
монитор Super VGA с разреш. 800x600, отображ. 256 и более цв.;  
1024 Mb RAM; Windows XP и выше; MS Power Point 2003 и выше;  
Adobe Acrobat 8.0 и выше; Windows Media Player;  
CD-дисковод; клавиатура; мышь