МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО ЛНР «ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО»

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ (ФИЛИАЛ)
ФГАОУВО «КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО»

Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях

Материалы Международной заочной
научно-практической конференции
(4–10 июня 2018 , г. Луганск)

КНИГА

Луганск
2018

УДК 37.016:51 (082)
ББК 22.1Я43
Т 33

Рецензенты:

Клюев А.А.	– доцент кафедры компьютерных систем и сетей ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», кандидат технических наук, доцент.
Горбенко Е.Е.	– доцент кафедры физики и нанотехнологий ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», кандидат физико-математических наук, доцент.
Форостяненко О.И.	– учитель математики, ГУ ЛНР «Луганское общеобразовательное учреждение – специализированная школа № 57 имени Г.С. Петрова, учитель высшей категории, учитель методист.

Т 34 Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях : материалы Международной заочной научно-практической конференции (4 – 10 июня, 2018 г., г. Луганск). – Луганск : Книта, 2018. – 200 с.

В сборнике представлены статьи молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов, посвященные актуальным научным проблемам в сфере математического и педагогического образования в современных условиях.

Сборник предназначен для студентов, магистрантов, учителей и молодых ученых.

Под редакцией
коллектива авторов

Печатается по решению Научной комиссии
Луганского национального университета имени Тараса Шевченко
(протокол № 2 от 16.10.20180 г)

УДК 37.016:51 (082)
ББК 22.1Р.Я43

СЕКЦИЯ 1
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В СФЕРЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕКЦИЯ 2
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

СЕКЦИЯ 3
НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ
РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

СЕКЦИЯ 1

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В СФЕРЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ МЕНЕДЖЕРОВ

Галибина Надежда Анатольевна
кандидат педагогических наук,
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры», г. Макеевка

Актуальность и постановка проблемы. Подготовка специалистов в сфере менеджмента всегда являлась одним из ключевых факторов развития экономики. В то же время, многие работодатели утверждают, что современные менеджеры в критических условиях довольно часто не могут адекватно оценить ситуацию, спрогнозировать последствия своих действий и принять нужное управленческое решение. Поэтому необходим пересмотр требований к подготовке будущих менеджеров и, как следствие, переход к более эффективной методике их обучения.

Математика играет важную роль в деятельности менеджеров, поскольку любой процесс в экономике, любую ситуацию, требующую наиболее оптимального управленческого решения, можно средствами математического аппарата свести к математической задаче. Поэтому профессионализм менеджера непосредственно связан с тем, насколько высока его математическая подготовка, в какой степени у него сформировано математическое мышление. С другой стороны, количество аудиторных часов, предусмотренных на изучение математики, постоянно уменьшается. Следовательно, необходим пересмотр методики обучения математическим дисциплинам будущих менеджеров, переход на использование наиболее эффективных технологий обучения. При этом модернизация образования студентов должна базироваться на неизменных и основополагающих принципах дидактики высшей школы. Одним из таких принципов, реализация которого будет рассмотрена в данной статье, является принцип профессиональной направленности обучения.

Изложение основного материала. Каждый специалист, деятельность которого связана с менеджментом и экономикой, должен иметь представление о математических моделях и самостоятельно применять математический инструментарий адекватно решаемым задачам. Обучение будущих менеджеров математике должно содействовать познанию закономерностей окружающего мира и способствовать тому, чтобы студенты ясно представляли себе происхождение основных понятий и процесс научного прогресса, чтобы полученные знания не были бесполезным грузом, а постоянно использовались на практике [1, с. 23].

Для реализации принципа профессиональной направленности обучения математике студентов направления подготовки «Менеджмент» на каждой лекции должны быть приведены примеры связи изучаемого материала с будущей практической деятельностью студентов. После каждого теоретического блока высказываний целесообразно демонстрировать применение изучаемого материала на примере составления математических моделей процессов и явлений в экономике и менеджменте, разбора решений профессионально направленных задач и т.п.

На практических занятиях также важно решать со студентами задачи с экономическим содержанием. При этом, поскольку количество аудиторных часов, отводимое на обучение будущих менеджеров, постоянно уменьшается, то для сокращения времени, которое может быть затрачено на громоздкие однотипные вычисления или построение графиков, целесообразно использовать информационно-коммуникационные технологии [2].

Рассмотрим профессионально направленную задачу, которую можно предложить студентам на практическом занятии для освоения учебного материала по теме «Экстремумы функций одной переменной».

Задача 1. Капитал в 1 млрд. рублей может быть размещён в банке под 50% годовых или инвестирован в производство, причём эффективность вложения ожидается в размере 100%, а издержки задаются квадратичной зависимостью с коэффициентом $\alpha = 1{,}25$. Прибыль облагается налогом в p%. При каких значениях p вложение в производство является более эффективным, нежели чистое размещение капитала в банке?

Чтобы решить эту задачу прикладной направленности, необходимо выполнить в указанной последовательности действия по математическому моделированию [3]:

1) определить и обозначить математические объекты;

2) выбрать независимую переменную и функцию от этой переменной;

3) определить законы, связывающие математические объекты;

4) определить, каким условиям удовлетворяют математические объекты;

5) формулирование математической задачи.

Выполним эти действия. Итак, введём новые переменные. Обозначим через x (млрд. руб.) количество капитала, инвестируемого в производство, а через A – общую прибыль, через C – прибыль от вложения в производство.

В этом случае x будет независимой переменной, $A(x)$ и $C(x)$ – функции от этой переменной.

Определим законы, связывающие математические объекты. Прежде всего, необходимо отметить, что $1–x$ (млрд. руб.) будет размещён в банке под проценты. Через год размещённый капитал станет равным

$$(1-x)+(1-x)\cdot\frac{50}{100}=\frac{3}{2}-\frac{3}{2}x \text{ (млрд. руб.)},$$

а капитал, вложенный в производство, будет составлять

$$x + x \cdot \frac{100}{100} = 2x \text{ (млрд. руб.).}$$

Издержки по условию равны $1{,}25x^2$ (млрд. руб.), тогда прибыль от вложения в производство будет равна

$$C = 2x - 1{,}25x^2 \text{ (млрд. руб.).}$$

В этом случае налоги составят

$$\left(2x - 1{,}25x^2\right)\frac{p}{100} \text{ (млрд. руб.),}$$

т.е. чистая прибыль будет равна

$$\left(2x - 1{,}25x^2\right)\left(1 - \frac{p}{100}\right) \text{ (млрд. руб.).}$$

Общая сумма через год составит

$$A(x) = -1{,}25\left(1 - \frac{p}{100}\right)x^2 + \left(2\left(1 - \frac{p}{100}\right) - \frac{3}{2}\right)x + \frac{3}{2} \text{ (млрд. руб.).}$$

Определим, каким условиям удовлетворяют математические объекты. Из условия задачи следует, что переменная x принимает значения от 0 до 1, а параметр p должен быть таким, чтобы точка, в которой функция $A(x)$ принимает наибольшее значение, не совпадала ни с одним из концов отрезка [0, 1].

Сформулируем математическую задачу, к которой сводится прикладная задача: необходимо найти наибольшее значение функции $A(x)$ на отрезке [0, 1], а также условие на параметр p, при котором точка, в которой функция $A(x)$ принимает наибольшее значение, не совпадает ни с одним из концов отрезка [0; 1].

Для решения математической задачи сначала вычислим производную функции $A(x)$ и найдём точки, в которых она равна нулю:

$$A'(x)=\left(-1{,}25\left(1-\frac{p}{100}\right)x^2+\left(2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}\right)x+\frac{3}{2}\right)'=-2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)x+2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}=0.$$

Решив уравнение

$$-2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)x+2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}=0,$$

получаем точку

$$x_0=\frac{2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}}{2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)}.$$

Раскроем скобки и приведём к общему знаменателю выражения в числителе и знаменателе дроби:

$$x_0=\frac{2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}}{2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)}=\frac{200-2p-150}{250-2{,}5p}=\frac{50-2p}{250-2{,}5p}=\frac{100-4p}{500-5p}.$$

Воспользуемся вторым достаточным условием существования экстремума, чтобы определить, является ли найденная точка точкой минимума функции $A(x)$. Для этого найдём вторую производную этой функции и вычислим значение этой производной в точке x_0:

$$A''(x)=\left(-2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)x+2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}\right)'=-2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)=-2{,}5+\frac{2{,}5p}{100}=-2{,}5+\frac{p}{40}.$$

Вторая производная функции $A(x)$ будет меньше нуля, если будет выполнено условие:

$$\frac{p}{40}<2{,}5 \text{ или } p<100.$$

Чистое размещение в банк соответствует точке $x = 0$. Найдём условия на p, при которых полученная точка x_0 будет принадлежать интервалу (0, 1):

$$0<\frac{100-4p}{500-5p}<1.$$

Данное неравенство с учётом условия $p<100$ равносильно следующим условиям:

$$\left[\begin{array}{l}\begin{cases}100-4p>0;\\500-5p>0;\\100-4p<500-5p;\\p<100;\end{cases}\\\begin{cases}100-4p<0;\\500-5p<0;\\100-4p<500-5p;\\p<100.\end{cases}\end{array}\right.\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}\begin{cases}4p<100;\\5p<500;\\p<400;\\p<100;\end{cases}\\\begin{cases}4p>100;\\5p>500;\\p<400;\\p<100.\end{cases}\end{array}\right.\Leftrightarrow\left[\begin{array}{l}\begin{cases}p<25;\\p<100;\\p<400;\end{cases}\\\begin{cases}p>25;\\p>100;\\p<400;\\p<100.\end{cases}\end{array}\right.\Leftrightarrow p<25.$$

Найдём значения функции $A(x)$ в точке $x = 0$:

$$A(0)=-1{,}25\left(1-\frac{p}{100}\right)\cdot 0^2+\left(2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}\right)\cdot 0+\frac{3}{2}=\frac{3}{2}.$$

Проверим, что это значение меньше, чем значение функции $A(x)$ в точке $x = x_0$:

$$A(x_0)=-1{,}25\left(1-\frac{p}{100}\right)\cdot\left(\frac{2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}}{2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)}\right)^2+\left(2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}\right)\cdot\frac{2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}}{2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)}+\frac{3}{2}=$$

$$=-1{,}25\left(1-\frac{p}{100}\right)\cdot\frac{\left(2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}\right)^2}{\left(2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)\right)^2}+\frac{\left(2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}\right)^2}{2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)}+\frac{3}{2}=\frac{\left(2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}\right)^2}{2{,}5\left(1-\frac{p}{100}\right)}\times$$

$$\times\left(-\frac{1}{2}+1\right)+\frac{3}{2}=\frac{3}{2}+\frac{\left(2\left(1-\frac{p}{100}\right)-\frac{3}{2}\right)^2}{5\left(1-\frac{p}{100}\right)}>\frac{3}{2}=A(0).$$

Таким образом, при $p<25$ вложение в производство является более выгодным, чем чистое размещение под проценты. При этом наибольшую прибыль можно получить, если $\frac{100-4p}{500-5p}$ (млрд. руб.) инвестировать в производство, а остальные деньги разместить в банке под проценты.

Анализ учебников, учебных пособий и методических разработок по математике, которые традиционно используются при обучении математическим дисциплинам студентов направления подготовки «Менеджмент», показал, что почти все учебные издания содержат небольшое количество профессионально направленных задач или не содержат такие задачи совсем. Это является одной из причин восприятия студентами математики как очень абстрактной науки, не связанной с их будущей профессиональной деятельностью, что приводит к снижению интереса и мотивации будущих менеджеров к изучению математики. Такое отношение студентов к математике делает их обучение скучным, и как следствие, более сложным и требующим больших временных затрат.

Для решения этой проблемы нами разработана система математических задач, включающая в себя профессионально направленные задачи, связанные с экономикой и менеджментом, по каждому из разделов дисциплин «Высшая математика» и «Теория вероятностей и математическая статистика». Эти задачи включены в запланированную к изданию серию авторских учебных пособий «Математика для будущих менеджеров и экономистов», предназначенных для организации самостоятельной деятельности студентов, как аудиторной, так и внеаудиторной. Приведенная в статье задача 1 содержится в учебном пособии, посвящённом разделам «Производные функций одной и нескольких переменных».

Что касается методов обучения, то для реализации профессиональной направленности обучения математике будущих менеджеров целесообразно использовать любые методы в соответствии с целями того или иного занятия. На лекционных занятиях в основном целесообразно использовать объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный и эвристический методы, на практических занятиях спектр использования методов обучения шире. Хороший эффект дают игровые методы обучения, в частности, использование деловых игр, имитирующих будущую профессиональную деятельность студентов, а также эвристические и исследовательские методы обучения.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Построение методики обучения математике будущих менеджеров в соответствии с принципом профессиональной направленности позволяет преподавателю регулировать в этом обучении соотношение общего и специфического, определять диалектику взаимодействия целостного развития личности и её профессионального развития. Именно это обстоятельство предопределяет особое дидактическое значение данного принципа в профессиональном образовании. Для наилучшего эффекта в реализации принципа профессиональной направленности при обучении студентов направления подготовки «Менеджмент» целесообразно более тесное сотрудничество между выпускающими кафедрами и кафедрами фундаментальных дисциплин.

Дальнейшего научного исследования требуют вопросы, связанные с разработкой методической системы обучения математике будущих менеджеров.

Список использованной литературы:

1. **Гнеденко Б.В.** Математическое образование в вузах : учеб.-метод. пособие / Б.В. Гнеденко. – М. : Высш. школа, 1981. – 174 с.
2. **Галибина Н.А.** Использование ИКТ в обучении математике будущих менеджеров / Студенческая наука Подмосковью : материалы международной научной конференции молодых учёных. – Орехово-Зуево : Редакционно-издательский отдел ГГТУ, 2017. – С. 63–67.
3. **Галибина Н.А.** Методика обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода : дис. …канд. наук : 13.00.02. / Галибина Надежда Анатольевна. – Донецк, 2016. – 343 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Гребенкина Александра Сергеевна
кандидат технических наук, доцент,
ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР,
г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. В условиях постоянно меняющихся образовательных стандартов и, соответственно, рабочих учебных программ для технических направлений подготовки все время возникает необходимость поиска новых форм и методов обучения студентов. Прежде всего, это касается фундаментальных дисциплин, к которым относится высшая математика. Качественная подготовка по математическим дисциплинам служит основой успешного освоения специальных курсов профессионального цикла. Поэтому особое внимание надо уделять содержанию курса высшей математики для различных направлений подготовки, разработке и совершенствованию новых методов обучения студентов. Учитывая, что современные информационные технологии предоставляют практически неограниченный доступ к учебному материалу, считаем, что одна из главных задач подготовки студентов высших образовательных учреждений – это выработка навыков самостоятельного изучения отдельных разделов математики, знание которых потребуется в будущей профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа служит объектом исследования многих авторов. Анализ публикаций показывает, что наиболее актуальными в настоящее время являются вопросы управления самостоятельной работой (Л. Журавская, Л. Селякова, М. Сычева), самостоятельной деятельности в процессе обучения (Л. Головко, Н. Сидорчук, И. Хрипун), психологических аспектов самостоятельной работы студентов (Л. Гусак, В. Луценко, А. Хромченко). Однако проблема организации самостоятельной работы в процессе математической подготовки студентов технических направлений подготовки раскрыта недостаточно. В частности, специфика подобной работы при подготовке специалистов по гражданской защите не рассматривается вовсе. Поэтому, исследования, проводимые в данном направлении, являются актуальными.

Цель данной статьи – представление авторского опыта руководства самостоятельной работой студентов, будущих специалистов в области гражданской обороны, в процессе изучения курса высшей математики.

Изложение основного материала. Отметим, что самостоятельную работу студентов понимаем как заранее планируемую работу, выполняемую по заданию преподавателя, под его методическим руководством, но без непосредственного участия. Известно [5, с. 175], что в ходе организации такой работы перед преподавателем возникают следующие задания:

– углубить и расширить профессиональные знания студентов;
– формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
– научить осваивать приемы процесса познания;
– развивать у студентов самостоятельность, активность, ответственность;
– развивать познавательные способности будущих специалистов.

Для успешного решения сформулированных задач в работе с будущими специалистами по гражданской защите мы организовали для них следующие виды самостоятельной работы. Прежде всего, на каждом занятии по высшей математике студенты получают индивидуальное домашнее задание, соответствующее изучаемой теме. Учитывая относительно низкий базовый уровень математической подготовки обучаемых, данные задания имеют абстрактный характер. Их выполнение не требует от студентов никаких знаний из будущей специальности. Решение таких задач формирует практические навыки применения математических приемов и методов, разработки алгоритмов, выбора рационального способа решения задачи. Считаем, что подобный вид работы помогает закрепить полученные на аудиторных занятиях знания, выработать умение находить правильное решение при выполнении поставленных задач.

Приводим образец индивидуального домашнего задания (здесь и далее решение и ответ для краткости опускаем) [3, с. 35]. Для примера выбрана тема «Определенный интеграл». Подобное задание может быть предложено в качестве самостоятельной работы студентам любого технического направления подготовки.

Задание 1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4x - x^2$ *и* $y = 4 - x$. *Выполнить чертеж.*

Подчеркнем, что ко всем домашним заданиям приведены справочные материалы, необходимые для их решения. Наш опыт работы показывает, что такие материалы способствуют успешному самостоятельному выполнению задания большинством студентов.

Для расширения профессиональных знаний при обучении высшей математике на каждой лекции приводим, по крайней мере, один пример прикладного характера. Считаем, что взаимосвязь между курсами математики и специальных профильных дисциплин надо развивать целенаправленно, широко объясняя прикладное значение разнообразных математических методов в решении профессиональных задач [1, с. 29]. Иллюстрация нового учебного материала примерами с профессиональным контекстом демонстрирует указанную связь наиболее эффективно.

После, обязательно предлагаем студентам для самостоятельного решения задание, имеющее профессиональную направленность. При подборе таких заданий необходимо придерживаться следующих рекомендаций [2, с. 225]:

– математические приемы и методы, которые нужно применить для решения задачи, обязательно иллюстрируют учебный материал конкретного аудиторного занятия;

– среди заданий могут быть такие, что требуют использования дополнительных источников информации (специализированной литературы, справочников и т.д.);

– студентам надо предложить не только решить задачу, но и сделать прогноз о дальнейшем протекании физического, химического, экологического или иного процесса во времени.

Ниже приведем пример профессионально ориентированного задания, которое может быть предложено студентам направления подготовки

20.03.01 «Техносферная безопасность» при изучении темы «Дифференциальные уравнения первого порядка» [6, с. 19]:

Задание 2. Согласно опытам, в течение года из каждого шрама радия распадается 0,44 мг. Через сколько лет распадется половина имеющегося количества радия?

Оба указанных выше вида самостоятельной работы являются обязательными для студентов и сопровождаются значительной консультационной и методической помощью. Результаты выполнения работы систематически проверяются.

К необязательной, но очень поощряемой, самостоятельной работе относим подготовку доклада на студенческую научно-техническую конференцию. Основное требование к содержанию такого доклада – наличие прикладных заданий, иллюстрирующих необходимость применения математических методов в решении основных профессиональных задач спасательных сил. Рассмотрение подобных задач позволяет студентам на конкретных примерах убедиться, что абстрактные математические приемы и методы используются в решении узкоспециализированных проблем будущей деятельности по специальности. Кроме того, прикладные задания объединяют учебную деятельность и научное исследование. Поиск оптимального метода решения таких задач развивает логическое мышление, вырабатывает математическое и инженерное сознание. Считаем, что подобная работа улучшает качество знаний студентов, формирует у них навыки самостоятельной учебной, научной и профессиональной деятельности.

Далее приведен пример постановки задачи для подготовки доклада на студенческую конференцию. Профессиональный контекст задания соответствует специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность». При методической разработке задания использовался материал статьи [4].

Задание 3. Описать модель движения и дальности полета прерывистых струй воды перед очагом пожара. Получить аналитическое решение уравнения нестационарного относительного движения каждой одиночной прерывистой струи при заданной начальной скорости истечения струи [4, с. 6]. Определить критическую скорость распада струи. Оценить дальность полета прерывистой струи.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Считаем, что при организации самостоятельной работы студентов указанных направлений подготовки в процессе обучения высшей математике, необходимо учесть следующее:

– по каждой теме курса должен быть четко определен объем и вид заданий для самостоятельной работы;

– задания необходимо индивидуализировать с учетом общего уровня математической подготовки конкретного студента;

– все задания, предлагаемые для самостоятельной работы, должны быть снабжены ответами;

– контроль результатов выполнения работы должен быть систематическим;

– следует обязательно включить в задания для самостоятельной работы задачи, которые имеют прикладную направленность и непосредственно связаны с будущей профессиональной деятельностью спасателя;

– желательно стимулировать студентов к участию в научных семинарах и конференциях;

– все виды самостоятельной работы необходимо обеспечить достаточным количеством консультаций, методическими материалами.

При соблюдении данных условий самостоятельная работа будет способствовать не только приобретению навыков применения математического аппарата в решении основных задач гражданской обороны, но и возникновению интереса к познавательной деятельности.

Список использованной литературы:

1. Гребенкина А.С. Особенности контекстного обучения высшей математике студентов технических специальностей / Психология и педагогика XXI века: теория, практика и перспективы : материалы II международной науч.-практ. конференции (12 марта 2015 года). – Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 24–30.

2. Гребьонкіна О.С. Самостійна робота в процесі навчання вищої математики студентів екологічних спеціальностей / Проблемы горного дела и экологии горного производства : материалы IX международной науч.-практ. конференции (24–25 апреля, 2014 года). – Донецк : Донбасс, 2014. – С. 222–227.

3. Домашні індивідуальні завдання з вищої математики : метод. посібник для самостійної роботи студентів: у 2-х ч. / О.С Гребьонкіна, О.Г. Євсеєва, С.І. Кльоміна, О.І. Савін. – Ч. 2. – Донецьк : ДонНТУ, 2011. – 80 с.

4. Кострубицкий А.А. Динамика и распад прерывистых струй воды при тушении пожаров [Текст] / А.А. Кострубицкий // Вестник Академии гражданской защиты. – Донецк : ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2017. – Вып. 3(11). – С. 5–9.

5. Кравчук О.М. Психолого-педагогічні аспекти організації самостійної роботи студентів математичного факультету [Текст] / О.М. Кравчук // Збірник науково-методичних робіт. – Вип. 8. – Донецьк : ДонНТУ, 2013. – С. 172–178.

6. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. – 240 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Демченкова Наталья Анатольевна
кандидат педагогических наук, доцент,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти
Емельянова София Геннадьевна
старший преподаватель,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

Актуальность и постановка проблемы. Реформирование образования Российской Федерации продиктовано стремлением интегрироваться в европейское образование в рамках Болонского процесса. В настоящее время произошли изменения как в структуре (бакалавриат, магистратура), так и в плане внедрения компетентностного подхода к обучению студентов ВУЗа. Модернизация российской системы образования вызвана необходимостью обеспечить конкурентоспособность российских ВУЗов на международном уровне. И как следствие, важно поставить акцент на повышении качества высшего образования [7, с. 14].

Первым шагом руководства страны в сторону реформирования высшего образования было осуществление проекта «Инновации в российском образовании» (1997–2004). Цель данного проекта – реформирование системы высшего профессионального образования, создание условий для подготовки новых учебников и учебной литературы для средней и высшей школы. В 2001 году начал реализовываться проект «Реформы в российском образовании» (2001–2006), целью которого являлась перестройка деятельности Министерства образования для обеспечения более эффективного управления региональными системами образования. С этой целью были выбраны три пилотных региона – Самарская, Воронежская области и Чувашская республика. Именно здесь происходила отработка новых образовательных стандартов, апробация методики переподготовки педагогических кадров и руководителей образования. Тем самым Министерство окончательно определилось с направлением реформ и приступило к их реализации.

Следующим шагом был проект «Развитие дистанционного образования». На данном этапе было осуществлено подключение большинства средних школ страны к интернету и учебно-информационным ресурсам [5, с.325–326].

Еще одна сторона образовательной реформы, которая является неоднозначной по своим последствиям – компетентностный подход. Компетенции были фактически противопоставлены более определенным и измеряемым знаниям, так что последние, особенно фундаментальные знания, оказались фактически необязательными. Особенно сильно это коснулось математических знаний, приобретение которых требует ощутимого интеллектуального напряжения, и интерес к которым у современной молодежи снижен [2, с. 21].

Э.И. Скоблева и А.З. Шарипова в своей статье «Модели и механизмы выбора оптимальной стратегии реформ в системе высшего образования России» предлагают следующие условия успешности реформ в сфере высшего образования:

– четкое понимание целей на различных уровнях (страны в целом, Минобрнауки, руководства регионов, ВУЗов, населения и т.д.);

– достаточный объем бюджетного финансирования;

– своевременность принятия и реализации решений по реформированию, которая должна опираться на обоснованные прогнозы развития ситуации;

– необходимость поэтапного подхода к принятию и реализации решений при разработке стратегии реформ;

– максимальное использование возможностей информационных технологий для коллективного обсуждения стратегии и тактики реформирования;

– адекватный учет финансово-экономических, психологических, социальных и т.д. рисков [6, с. 60–61].

Несмотря на сложившуюся ситуацию в высшей школе, есть возможные пути, которые приведут к положительной тенденции реформирования в дальнейшем. Необходимо учитывать разносторонние аспекты реформирования и прислушиваться ко всем участникам образовательного процесса. В связи с внедрением в образовательный процесс компетентностного подхода у студентов значительно снижен интерес к математике. Поэтому, со своей стороны, внести свой вклад в реформирование высшего образования преподаватель может, не только высказывая свое мнение по поводу уже существующих реформ и их последствий, но и улучшая качества своего преподавания, применяя разнообразные технологии преподавания с целью повышения интереса у студентов к своему предмету.

Изложение основного материала. Цель преподавателя, как организатора образовательного процесса, – осуществлять свою деятельность и деятельность студентов, удовлетворяя требования прямых и косвенных участников процесса:

– во-первых, работодателя, который заинтересован в получении выпускника – специалиста для конкретной профессиональной сферы;

– во-вторых, родителей студента, которые заинтересованы в том, что их дети получат универсальное образование с целью увеличения вероятности нахождения своего места на рынке труда;

– в-третьих, страны, которая определяет критерии качества в виде стандарта и требует реализацию данного стандарта;

– в-четвертых, преподавателей, которые стремятся дать более глубокие и обширные знания в сфере своей дисциплины;

– в-пятых, студента, цели которого находятся в зависимости от собственной мотивации к обучению, однако, заинтересованного в получении высоких оценок.

Современный преподаватель должен быть управляющим своей и каждого студента образовательной деятельностью, менеджером, технологом, который обеспечивает содержательно, технологически, методически данный процесс. Для этого ему необходимо быть всегда в центре инноваций, постоянно увеличивать свой творческий потенциал [2, с. 74]. Свою инновационную деятельность преподаватель организует в соответствии с запросами современной экономики, объединяя три главные сферы: образование, наука, экономика. Этот аспект лежит в основе разных технологий.

Под педагогической технологией будем понимать содержательную технику учебного процесса. Рассмотрим классификацию технологий обучения:

– деятельностные, которые обеспечивают усвоение знаний студентов с учетом направленности его интересов, планов, ценностей, личного опыта через его (студента) деятельность, содержание, общий характер которой постоянно усложняется;

– игровые, которые включают в себя игровые сюжеты, которые построены на сценариях с четко продуманной и пошаговой разработкой; имитируют различные жизненные ситуации части профессиональной деятельности, обеспечивают игровую мотивацию, стимулируют учебную деятельность;

– проблемного обучения, которые объединяют способы и средства включения студента в поисковую деятельность под руководством преподавателя;

– проектные, которые предусматривают приобретение знаний студентами в совместной работе над проектом (конкретным продуктом) с преподавателем, с последующим внедрением в социально значимые, комплексные программы; такие технологии эффективны для развития креативного мышления студентов;

– модерации, смысл которой заключается в том, чтобы организовать групповое структурированное обсуждение проблемы, управлять этим процессом выработки коллективного решения проблемы; при этом сам модератор не обязательно должен быть специалистом в области решения данной проблемы, но должен быть профессионалом в сфере организации делового общения;

– интерактивные, объединяющие несколько разнообразных технологий, обеспечивающих организацию учебного процесса, в котором студент должен занять активную позицию взаимодействия как с преподавателем, так и с другими студентами, с целью приобретения и развития навыков творчества и инновационной деятельности [2, с. 75].

Отметим классификацию инновационных образовательных технологий, предложенную Р.Р. Халматовым. Автор поставил цель – совершенствовать увеличение процента усвоения материала лекционных и практических занятий, повышение качества преподавания курса «Высшая математика»:

– уровневая дифференциация, способствующая развитию креативного и творческого мышления, индивидуальных особенностей студентов, глубокому и качественному усвоению новых знаний. Повышение мотивации у студентов к получению новых знаний, создание условий для дальнейшего продвижения студентов с учетом их способностей и уже усвоенных знаний – цели, которые достигаются при использовании задач с различным уровнем сложности. В результате у отстающих студентов появляется мотивация продвижения к более высокому уровню сложности;

– личностно-ориентированная технология, создающая условия для выявления, формирования и дальнейшего развития индивидуальных способностей студентов;

– проблемно-поисковый способ обучения, заключающийся в том, что преподаватель создает проблемные ситуации, кейсы с целью активизации познавательной деятельности студентов, которая направлена на поиск и решение сложных вопросов и примеров.

Автор статьи утверждает:

– ситуационные задачи могут создаваться с помощью наводящих вопросов, которые подчеркивают важность объекта познания;

– исследовательские методы, предоставляющие студентам возможность самостоятельно преумножить имеющиеся знания, осуществлять диагностику рассматриваемых проблем, предполагать собственные пути решения;

– игровые технологии, применение элементов которых делает процесс обучения более захватывающим, способствуют формированию положительного отношения учащихся к предмету [8, с. 5–6].

Делаем вывод: применение инновационных технологий способствует повышению интереса к изучаемому предмету у студентов, развивает креативные и индивидуальные способности студентов.

Одной из технологий, которая набирает все большую популярность среди преподавателей высших учебных заведений, является технология проблемного обучения. Важно, чтобы выпускник ВУЗа имел не только знания по предметам специализации, но и обладал информационной культурой и знаниями в своей будущей профессиональной деятельности. Одной из актуальных задач, стоящих перед высшим образованием, является развитие у студентов потребности беспрерывного совершенствования уже имеющихся знаний, потребности овладения умениями ведения самостоятельной деятельности. Т.е. познавательная самостоятельность студентов – ключевой фактор при организации учебного процесса. Для развития такой деятельности студент должен быть включен во все этапы образовательной деятельности. Нужны условия, которые способствуют свободе выбора студентом форм и методов работы, самостоятельному принятию решений [1, с. 304].

Под проблемным обучением будем понимать систему проблемных ситуаций, которая специально создается преподавателем на лекционном или практическом занятии с помощью проблемно-поисковой задачи.

Задачи, решаемые с помощью проблемного обучения:

– формирование творческих способностей студентов;

– усвоение студентами прочных умений и знаний, которые получают при самостоятельном решении проблем;

– воспитание творческой личности, которая умеет наблюдать, ставить и решать неординарные профессиональные задачи.

Образовательные задачи, решаемые с помощью проблемного обучения:

– создание условий, с помощью которых повышается мотивация обучения;

– повышение заинтересованности студентов к учебным, профессиональным проблемам;

– устранение эмоциональной дискомфортности преодоления познавательных трудностей;

– формирование элементов исследовательской деятельности студентов, усвоение и закрепление изученного материала и т.д.

Проблемное занятие состоит не только из «проблемных» элементов, также присутствует объяснение нового материала и комментарии преподавателя, решения студентами различных математических задач, репродуктивная деятельность. Типичным критерием проблемного обучения является систематизированное решение учебных проблем.

Существуют четыре уровня проблемности в обучении:

– преподаватель акцентирует внимание на проблеме и самостоятельно ее решает, студенты находятся в состоянии конструктивного слушания и обсуждения;

– преподаватель акцентирует внимание на проблеме, студенты самостоятельно или при помощи преподавателя находят решение (частично-поисковый метод);

– студенты самостоятельно определяют проблему, преподаватель, если необходимо, помогает ее решить;

– студенты самостоятельно определяют проблему и самостоятельно ее решают.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. На основе проведенного исследования и используя собственный педагогический опыт, формулируем компоненты проблемной ситуации, создаваемой на лекционном или практическом занятии:

– определение цели создания данной проблемной ситуации на занятии (зачем, для чего?);

– определение основных причин возникновения данной ситуации (почему, как?);

– прогнозирование основных затруднений учащихся при столкновении с данной проблемной ситуацией (какие, почему?);

– установление путей создания данной проблемной ситуации (с помощью чего? – постановки вопроса, задания, опыта, исторических примеров и т.п.);

– определение путей разрешения данной проблемной ситуации со студентами на занятии (как?);

– выделение темы (вопроса) курса высшей математики, при изучении которых целесообразно создать на занятии проблемную ситуацию;

– установление пути создания проблемной ситуации, используя предложенную проблемно-поисковую математическую задачу;

– выбор метода (эвристический, исследовательский) и реализация его на практике;

– выбор формы учебной деятельности учащихся (коллективная, групповая или индивидуальная) и реализация ее на практике [3,4].

Список использованной литературы:

1. Бережнева А.Н. Развитие познавательной самостоятельности учащихся при применении технологии проблемного обучения на уроках математики в средней школе [Текст] / А.Н. Бережнева, А.И. Голиков // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 304–311.

2. Бортник Б.И. Проблемные аспекты реформирования высшей школы [Текст] / Б.И. Бортник, Н.Ю. Стожко, Н.П. Судакова // Вектор науки ТГУ. Серия: Педагогика, психология. – 2017. – № 2 (29). – С. 20–24.

3. Демченкова Н.А.Формирование готовности к реализации технологии проблемного обучения будущего учителя математики в процессе исследовательской деятельности [Текст] / Н.А. Демченкова // Вектор науки ТГУ. – 2015. – № 2(21). – С. 41–44.

4. Емельянова С.Г. Технология проблемного обучения / Математика и математическое образование : сб. тр. междунар. науч. конф.— Тольятти: ТГУ, 2017 – С. 416–420.

5. Ключарёв Г.А. О ходе реформ в российском образовании [Текст] / Г.А. Ключарев // Россия реформирующаяся. Вып. 13 : Ежегодник. – М. : Новый хронограф, 2015. – С. 324–346.

6. Скоблева Э.И. Модели и механизмы выбора оптимальной стратегии реформ в системе высшего образования России [Текст] / Э.И. Скоблева, А.З. Шарипова / Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2015. – № 4 (32).– С. 45–64.

7. Фролов С.Ю. Региональные ВУЗы в условиях модернизации российской высшей школы : автореф. дис…канд. соц. наук. / С.Ю Фролов. – Тюменский государственный нефтегазовый университет : Тюмень, 2015. – 18 с.

8. Халматов Р.Р. Использование инновационных образовательных технологий в обучении высшей математики студентов инженерных специальностей / Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии : сб. ст. по матер. LX междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск : СибАК, 2016. – № 1(58). – С. 31–36.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Дзундза Алла Ивановна
доктор педагогических наук, профессор,
ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, г. Донецк
Чудина Екатерина Юрьевна
кандидат педагогических наук,
ГОУ ВПО Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры, г. Макеевка
Цапов Вадим Александрович
кандидат физико-математических наук, доцент
ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. В профессиональном образовании сложилась устойчивая тенденция к использованию информационных технологий в учебном процессе. Как отмечают исследователи, изменяющийся мир предъявляет новые требования к обществу, формируя новые ценности и приоритеты. Создается информационная среда, обуславливающая новые способы коммуникации, основанные на применении информационных технологий [1, 2]. Участники педагогического процесса являются представителями той общественной среды, в которой существует огромный поток постоянно обновляющейся информации [3].

Изложение основного материала. По заключению ЮНЕСКО, «информатизация – это широкомасштабное применение методов и средств сбора, хранения и распространения информации, обеспечивающей систематизацию имеющихся и формирование новых знаний, и их использование обществом для текущего управления и дальнейшего совершенствования и развития» [4].

С.Г. Григорьев и В.В. Гриншкун определяют информатизацию образования как область научно-практической деятельности человека, направленной на применение методов и средств сбора, хранения, обработки и распространения информации для систематизации имеющихся и формирования новых знаний в рамках достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания.

Современные исследователи отмечают интенсивное интегрирование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в учебный процесс. В российском образовании происходит смена парадигмы в сторону личностно-ориентированного обучения, в котором компьютер и Интернет используются для администрирования учебного процесса, организации некоторых видов учебной деятельности, связанных с освоением информационных и компьютерных технологий, формированием базового уровня компьютерной грамотности [5].

В условиях модернизации математического образования задача повышения эффективности использования ИКТ-среды в обучении будущих инженеров представляется весьма актуальной и выделяется в современной педагогике качестве одного из приоритетов [6]. С вопросами использования ИКТ в учебном процессе традиционно тесно связаны технологии и средства измерения, контроля и оценки результатов обучения.

Использование информационных технологий в математическом обучении будущих инженеров обусловлено двумя факторами:

– навыки использования ИКТ, знание основ информационной и коммуникационной культуры, умение адаптироваться в условиях поступления большого объема информации и смены технологий является требованием современного рынка труда. Эти знания, умения и навыки формируются только в случае полноценной интеграции средств ИКТ в образовательный процесс;

– средства ИКТ являются эффективным инструментом для развития форм и методов обучения, кардинально меняющих парадигму образования, которая должна отвечать условиям развития информационного общества [5].

Использование информационных технологий в своей профессиональной деятельности является требованием рынка труда не только к будущим инженерам, но и в первую очередь к педагогам. Поэтому актуальным является использование информационных технологий, общедоступных в образовательной среде учебного учреждения.

О.И. Пащенко выделяет следующие направления реализации информатизации образования:

– оснащение учреждений образования аппаратными и программными средствами информационных технологий;

– подключение к компьютерным образовательным сетям;

– создание и размещение в сети Интернет информационных ресурсов образовательного назначения, интеграция различных баз данных на региональном и государственном уровне;

– формирование информационной культуры всех участников образовательного процесса;

– создание системы непрерывного обучения педагога информационным технологиям [7].

На наш взгляд, первые два требования, связанные с материальным обеспечением учебного процесса, выполнены в большинстве учреждений профессионального образования. Это направление может быть реализовано при наличии соответствующих материальных ресурсов и зависит в основном от обеспечения учреждений образования на государственном уровне. Однако требования, связанные с созданием информационных ресурсов и системы обучения информационным технологиям всех участников образовательного процесса, реализованы в современном математическом обучении будущих инженеров не в полной мере. Таким образом, можно выделить два основных направления реализации информатизации образования: техническое и образовательное. Образовательное направление информатизации образования подразумевает повышение квалификации педагогов, в том числе их самообучение.

Традиционным на сегодняшний день направлением информатизации образования является контроль и измерение результатов обучения [5]. Контроль является одной из важнейших составляющих процесса обучения, он является основой для улучшения методологии этого процесса. Объективное оценивание результатов обучения обеспечивает обратную связь, указывающую на аспекты функционирования системы образования и достижение поставленных целей учебного процесса.

На наш взгляд, образовательное направление информатизации математического обучения будущих инженеров целесообразно реализовывать в первую очередь за счет информационных технологий, являющихся стандартными программными продуктами. Обучение всех участников образовательного процесса этим технологиям и их свободное использование в своей профессиональной деятельности является неотъемлемым требованием современного рынка труда как будущих инженеров, так и педагогов. Например, для создания педагогических тестов целесообразно использовать пакет Microsoft Excel (MS Excel) – программу Microsoft Office для работы с электронными таблицами, поскольку она позволяет обрабатывать результаты тестирования в автоматическом режиме с возможностью получения числа правильных ответов и набранных баллов.

Пакет MS Excel дает возможность доступными средствами создавать педагогические тесты (рис. 1) и проводить тестирование в условиях образовательного пространства вуза. Создание тестов в этом пакете не требует изучения специальных программ для проведения тестирования и доступно для опытных пользователей ПК. Кроме того, пакет MS Excel является стандартным пакетом MS Office, и проведение тестирования с использованием этого пакета не требует установки дополнительного лицензионного программного обеспечения.

Введите свою фамилию: **Вариант 1**

1.	$\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$ равен			
	А. $\sqrt{x}+c$	Б. $2\sqrt{x}+c$	В. $\ln\sqrt{x}+c$	Г. $2\sqrt{x^{-1}}+c$

Ответ: **Выберите мышью правильный вариант ответа**

А
Б
В
Г

2.	$\int \frac{dm}{16+m^2}$ равен	
	А. $arctg(4+m)+c$	В. $arctg\left(\frac{m}{4}\right)+c$
	Б. $\frac{1}{4}arctg\left(\frac{m}{4}\right)+c$	Г. $\frac{1}{16}arctg\left(\frac{m}{16}\right)+c$

Ответ:

Рисунок 1 – Вариант теста, созданного в пакете MS Excel

С.Г. Григорьев и В.В. Гриншкун выделяют три основные задачи, необходимые для успешного внедрения информационных технологий в педагогические системы измерения результативности обучения:

1) создание систем измерения, на технологическом и содержательном уровне, привязанных к существующему государственному стандарту образования;

2) необходимость обязательной подготовки и переподготовки педагогов к эффективному использованию современных систем и средств педагогических измерений;

3) необходимость выработки у учащихся умений и адекватного отношения к проверке и самопроверке результативности обучения.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. На наш взгляд, применение стандартных программных пакетов (в частности, пакетов Microsoft Office) для создания средств педагогического контроля позволяет решить две из поставленных задач – углубленное изучение данных пакетов позволяет повысить информационную грамотность педагогов и способствует повышению их квалификации; использование тестов, созданных в пакетах стандартного программного обеспечения, делает их доступными для использования в образовательном пространстве вуза, в том числе для самоподготовки и самоконтроля учащихся. При этом, как указывает С.В. Резвушкин, знания, умения и навыки рассматриваются не как цель, а как средство развития личности учащегося [8]. Кроме того, организация педагогического контроля средствами пакетов Microsoft Office способствует реализации информатизации образования по двум направлениям, выделенным О.И. Пащенко, – формированию информационной культуры всех участников образовательного процесса и созданию системы непрерывного обучения педагога информационным технологиям [7].

Список использованной литературы:

1. **Чикулаева Е.А**. Использование информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе [Текст] / Е.А. Чикулаева // Концепт. 2014. – №4. – С. 121-125.
2. **Дзундза А.И**. Потенциал математического образования в формировании личности представителей «цифрового поколения» [Текст] / А.И. Дзундза, В.А. Цапов // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – №2 (83). – Гомель, 2014. – С. 57-63.
3. **Зверева Ю.С**. Информатизация образования [Текст] / Ю.С. Зверева // Молодой ученый. — 2016. – № 6.3. – С. 23-26.
4. **Информатизация** образования в России: сети, информационные ресурсы, технологии (аналитический доклад). – М.: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании (ИИТО), 2007. – 52 с.
5. **Жуйков В.В.** Информатизация контроля и оценки результатов обучения [Текст] / В.В. Жуков // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2009. – № 1. – С. 39-42.
6. **Дворяткина С.Н**., Инновационные педагогические средства автоматического контроля и оценивания математических знаний обучающихся с использованием нечеткой логики [Текст] / С.Н. Дворяткина, С.А. Розанова // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2014. – № 3. – С. 74-80.
7. **Пащенко О.И.** Информатизация образовательного процесса в начальной школе: учебное пособие / О.И Пащенко. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2014. – 257 с.
8. **Резвушкин С.В.** Внедрение средств информационных и коммуникационных технологий в образовательный процесс [Текст] / С.В. Резевушкин // Ученые записки РГСУ. 2011. – №8. – С. 280-283.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ И ЭКОНОМИКИ В РАМКАХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ЭКОНОМИКИ

Дюбо Елена Николаевна
старший преподаватель,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Одной из приоритетных задач современной системы образования является подготовка высококвалифицированных кадров, способных ориентироваться не только в основной, но и в смежных отраслях деятельности. В связи с этим по-новому рассматривается роль естественнонаучных дисциплин как инструмента научного познания и решения практических задач, во всем множестве которых для современного специалиста в сфере экономики особо выделяется математика. Именно математика на основе межпредметных связей со специальными дисциплинами позволяет обеспечить будущих экономистов инструментарием анализа и прогнозирования экономических явлений и процессов.

Вопросам математической подготовки студентов вузов посвящены работы Л.В. Канторовича, Ф.Д. Гахова, В.А. Габуева, А.С. Абрамовой, Е.Г. Плотниковой и др. Однако все еще актуальным остается вопрос обеспечения качественной математической подготовки будущих специалистов в сфере экономики, поскольку существуют противоречия между необходимостью повышения математической компетентности студентов и недостаточной разработанностью содержания, условий и средств реализации профессиональной направленности обучения.

Цель исследования – выявить и обосновать условия и средства реализации системы обучения математике студентов экономических специальностей.

Изложение основного материала. За последние десятилетия произошли значительные изменения не только в системе образования, но и в науке, в том числе и в математике, которая преобразовалась из инструмента вычислений в инструмент исследования явлений реального мира [1, с. 59]. Математика перестала быть вспомогательной учебной дисциплиной, изучение которой необходимо только для общего развития личности, став на основе межпредметных связей мощным инструментом реализации профессионально-ориентированного обучения.

Базовыми целями математического образования студентов высших учебных заведений можно считать:

1) приоритетность фундаментальности и вариативности содержания, что предполагает ознакомление обучающихся с основополагающими математическими категориями и закономерностями, обеспечивающих достаточный уровень математических знаний для последующего овладения специальными экономико-математическими дисциплинами;
2) ориентированность математического образования на будущую профессиональную деятельность, т.е. уровень математической подготовки должен быть достаточным для освоения профессионально значимых умений и навыков;
3) целостность профессиональной направленности экономического профиля в рамках обучения, что будет выражаться в наполнении курса математики задачами профессионального содержания [2, с. 14].

Указанные цели и специфика курса математики будут определять содержание обучения в соответствии с принципами дифференциации, структурного и содержательного единства компонентов, профессиональной направленности.

Для более четкого определения структуры и содержания курса математики нужно ориентироваться на такие блоки типовых профессиональных задач, решение которых требует использование математических методов:

– отображение и представление в заданном виде необходимой информации;

– нахождение или оценка показателей, характеризующих экономическую деятельность;

– установление зависимости, ее вида и свойств между параметрами экономической деятельности;

– прогнозирование и планирование действий по созданию объекта с заданными характеристиками [3, с. 146].

Обучение можно начинать с усиления профессионально-ориентированной направленности курса «Высшая математика» или «Математика», что позволит уже на первоначальном этапе обучения раскрыть возможности использования математического аппарата для анализа экономической деятельности субъектов всех уровней (в этом будет отражаться выполнение обучающей функции математики). В рамках базового общепрофессионального блока экономических дисциплин наиболее востребованными будут методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального исчисления и дифференциальные уравнения. Так, линейная алгебра будет применяться при описании межотраслевых производственных процессов, анализе моделей международной торговли и социального взаимодействия; дифференциальное и интегральное исчисление – при исследовании теории спроса и предложения, анализе деятельности предприятия и потребительского поведения; дифференциальные уравнения – для описания моделей роста производства, экономического цикла и т.д.

Обучение математике студентов экономических специальностей осуществляется на трех уровнях:

– предметном (в рамках математических учебных дисциплин), позволяющем сформировать компетенцию решения базовых учебных задач;

– междисциплинарном (в рамках взаимосвязанных математических, информационных и экономических дисциплин), формирующем навыки решения псевдопрофессиональных задач;

– профессиональном (в рамках специальных дисциплин, производственной практики и дипломного проектирования), когда студенты уже достаточно подготовлены к самостоятельному решению профессиональных задач [4, с. 135].

Сам процесс обучения математике студентов экономических специальностей может быть реализован в четыре этапа:

1. Подготовительный этап, в рамках которого у учащихся формируется система знаний о математических инструментах, используемых при решении экономических задач, базовых умений выбора наиболее рациональных методов решения. Так, студентам могут быть предложены задачи с экономическим содержанием по изучаемому разделу математики, реализация которых классическими способами будет громоздкой или длительной. Это позволит промотивировать к дальнейшему изучению математического блока с позиции возможностей последующего применения полученных знаний к упрощению и рационализации деятельности.

2. Базовый этап предполагает овладение студентами базовыми способами решения профессиональных задач путем применения математического аппарата и средств информационных технологий. На данном

этапе после изучения того или иного раздела математики студенты уже сами пытаются решить стандартные задачи с экономическим содержанием, раскрывая особенности применения математического инструментария.

3. Интеграционный этап, в рамках которого происходит овладение навыками решения нестандартных профессиональных задач, что позволяет уже сформировать профессионально значимые качества личности. Данный этап реализуется при изучении дисциплин профессионального блока, определяющих направленность будущей экономической деятельности (финансы, страхование, менеджмент и т.д.).

4. Компетентностный этап будет предполагать овладение студентами навыками самостоятельного поиска информации и методов ее обработки для решения прикладных задач не только в основной, но и в смежных сферах деятельности (например, при изучении элементов актуарной математики в анализе банковской деятельности).

Указанная этапность обучения математике позволит, с одной стороны, развитию критического мышления на конкретном материале, а с другой – закреплению и углублению экономических знаний в результате качественно-количественной интерпретации экономических понятий [4, с. 22].

Для наиболее эффективной реализации профессионально-ориентированного обучения математике следует придерживаться следующих правил:

1. На лекционных занятиях использовать задачи, иллюстрирующие приложения рассматриваемого математического материала.
2. Во время аудиторных занятий максимально отрабатывать базовые математические и профессиональные навыки и умения решения типовых организационно-управленческих задач.
3. При проверке теоретического материала основное внимание уделять вопросам приложения математических категорий и методов в профессиональной деятельности.
4. Для организации самостоятельной работы студентов максимально применять профессионально-ориентированные задачи, носящие проблемно-исследовательский характер [5, с. 26].

Задействованные в учебном процессе учебные пособия по математике содержат недостаточное количество профессионально-ориентированных задач, что не позволяет в полной мере реализовать профессиональную направленность курса математики. Наблюдается нехватка квалифицированных преподавателей математики, способных отслеживать и пополнять знания о потребностях современной экономической науки в математическом аппарате и о возможностях его применения на практических примерах.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Особенности подготовки специалистов экономического профиля будут связаны с формированием профессиональной математической компетентности, т.е. подготовка должна иметь выраженную профессиональную ориентацию в сферу экономики. С данной целью необходимо интегрировать математические и специальные знания в процессе обучения, формировать мотивы самоорганизации деятельности в рамках освоения математических дисциплин с последующей реализацией профессиональных задач.

Список использованной литературы:

1. Гусак Л.П. Професійна спрямованість навчання математики у системі професійної освіти економістів [Текст] / Л.П. Гусак // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2006. – Випуск 30. – С. 58–61.

2. Абдикаримова А.Б. Дифференцированное математическое образование студентов средних профессиональных учебных заведений экономического и технического профилей : автореф… дис.. канд. пед. наук : 13.00.08 / А.Б. Абдикаримова. – М., 2015. – 25 с.

3. Марданов М.В. Математическая подготовка будущих экономистов: компетентностный подход / М.В. Марданов, Р.Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова // Наука и образование: современные тренды: коллективная монография / гл. ред. О.Н. Широков. — Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2015. — № X. — С. 144–151.

4. Байгушева И.А. Формирование математической компетентности экономистов в вузе [Текст] / И.А. Байгушева // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. – С. 135.

5¸Дюбо Е.Н. Организация профессионально-ориентированного обучения студентов экономических специальностей [Текст] / Е.Н. Дюбо // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2017. – Вып. 45. – С. 21–27.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В ТОВАРОВЕДЕНИИ

Жаворонко Александра Владимировна
студентка 1-го курса направления подготовки «Товароведение»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Романенко Наталья Евгеньевна
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Товароведение – прикладная экономическая дисциплина, изучающая полезные свойства продуктов труда, классификацию, стандартизацию, формирования ассортимента товаров и ого структуру, факторы, обуславливающие качество товаров, способы его контроля, оценки и хранения.

Товаровед – это специалист, который знает все о товаре: сырье, лежащее в основе производства, способы изготовления, условия и технологию хранения, методы реализации, а так же весь набор потребительских свойств.

Таким образом, товароведение, как научная дисциплина, опирается не только на гуманитарные, социально-экономические, а также на естественные и математические дисциплины.

Цель данной статьи, показать тесную связь математики и специальностью «Товароведение».

В рамках достижения цели была поставлена следующая задача: практическим путем с помощью решения конкретных задач показать, что изучаемые будущими товароведами дисциплины без математики теряют способность что-либо объяснить.

Изложение основного материала. В процессе обучения в вузе предусматривает изучение следующих дисциплин: бухгалтерский учет, маркетинговые исследования, основы коммерческой деятельности, основы управления ассортиментом товаров, продвижение товаров и услуг, статистика, теоретические основы товароведения, управление структурным подразделением организации и организацией в целом, экономика и др.

Рассмотрим следующие задачи.

Задача 1. (Экономика организации) Рассчитать амортизацию на торговое оборудование стоимостью 20786 рублей со сроком полезного использования 60 месяцев.

Решение:

Амортизация на торговое оборудование рассчитывается по следующей формуле:

$$A = OC_{cp} \cdot H_a,\ H_a = \frac{1}{n}\%,$$

где OC_{cp}, H_a – норма амортизации, n – количество месяцев полезного использования.

Таким образом:

$$A = 20786 \cdot \frac{1}{60}\% = 20786 \cdot 0,0167 = 20786 \cdot 1,67\% = 34712,62 \approx 34713\,руб$$

На основании данных за декабрь 2017–2018 гг. о реализации товаров в магазине «Абсолют» определить индивидуальные индексы. Необходимые данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели реализации товаров магазине «Абсолют»

Виды продукции	Декабрь 2016		Декабрь 2017	
	цена за 1 кг	объем продукции (т)	цена за 1 кг	объем продукции (т)
Куры охлажденные	96,7	1,75	108	1,8
Рыба мороженная	72,35	1,58	84	1,4

1) Определим, как изменился объем продаж кур:

$$i_q = \frac{q_i}{q_0} = \frac{1,8}{1,75} = 1,0286 \approx 102,9\%$$

Соответственно, изменение объема продажи рыбы мороженной:

$$i_q = \frac{q_i}{q} = \frac{1,4}{1,58} = 0,886 \approx 88,6\%$$

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} = \frac{84}{72,35} = 1,161 \approx 116,1\%$$

Для решения задачи и расчёта в практической работе необходимо умение пользоваться МК, умение находить отношение, умение переводить число в % и выполнять округление с наименьшей погрешностью.

Самыми востребованными задачами в будущей профессии товароведа являются задачи на проценты, которые я разделила на три основных категории:

- Нахождение процентов числа.
- Нахождение числа по его проценту.
- Нахождение процентного отношения чисел.

Задача 2. Масса тары составляет 1,5% от массы нетто. Определить массу тары, массу брутто, если масса нетто – 488кг.

Пояснение:

– массой нетто называется чистая масса товара;

– брутто = нетто + тара.

Решение

1. Находим 1,5% от 488кг: $488 \cdot 0,015$, или 7,32 кг – масса тары.

2. Находим брутто: 488 + 7,32 = 495,32 кг.

Задача 3. Из 55 наименований продуктов в магазин поступило 10 новых видов. Рассчитать степень обновления, коэффициент широты и устойчивости ассортимента, если максимально возможное количество наименований *товаров у данного магазина принято 120, а постоянным спросом пользуется 27 наименований продуктов.*

Широта ассортимента определяется количеством товарных групп и оценивается коэффициентом широты. Базовая широта ассортимента – широта, принятая за основу для сравнения.

Устойчивость (стабильность) характеризует постоянное наличие товара соответствующего вида (разновидности) в продаже. Новизна характеризует появление новых разновидностей товаров за определенный период времени и оценивается коэффициентом новизны $К_о$.

Решение:

Определим коэффициент обновления, который определятся по формуле:

$$K_0 = \frac{\text{новизна}}{\text{широта фактическая}}$$

Таким образом,

$$K_0 = \frac{10}{55} = 0{,}18$$

На следующем этапе определим коэффициент широты, который определяется по формуле:

$$K_ш = \frac{\text{широта фактическая}}{\text{широта базовая}}$$

В данном случае базовая широта равна 120.

Таким образом, $K_ш = \frac{55}{120}$

Коэффициент устойчивости определяется как:

$$K_у = \frac{\text{устойчисвость}}{\text{широта фактическая}}$$

$$K_у = \frac{27}{55} = 0{,}49\,.$$

Полученные расчеты позволяют сделать вывод о том, что, исходя из полученных результатов, коэффициент широты ассортимента в магазине сложился на низком уровне. Из этого предприятию необходимо пересмотреть свой ассортимент минимум по вопросу его сокращения и по вопросу фактического увеличения видового ассортимента товара.

Рассмотрим показатели обновления и устойчивости ассортимента, отметим исходя из фактического наличия вида товаров (55), около половины обладают устойчивым спросом. Устойчивости коэффициент на достаточном уровне. Количество новых товаров необходимо пересмотреть в сторону увеличения. В целом ассортимент товаров необходимо гармонизировать по всем показателям.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Рассмотренные выше задачи демонстрируют широкое применение математики в товароведение. Товаровед, используя математические знания, получает возможность вовремя регулировать ассортимент в магазине.

Список использованной литературы

1. **Ходыкин А.А.,** Товароведение и экспертиза культтоваров / А.А. Ходыкин, А.П. Ходыкин. – М., 2014. – 305 с.

2. **Барановский В.А.**, Продавец : учеб. пособие. / В.А. Барановский. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 263 с.

3**. Сасина Т.В**. Математика в профессии «Продавец, контролёр, кассир» / Т.В. Сасина. – Кемерово : КРИРПО, 2014 – 128 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ШКОЛЬНОГО И ВУЗОВСКОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Жовтан Людмила Васильевна
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. В последнее время новой парадигмой образования стала идея непрерывного образования, механизмом реализации которого является преемственность школьного и вузовского образования. В не меньшей мере это касается математического образования в силу специфики математики как учебной дисциплины и математической науки в целом. В последние годы роль математики значительно возросла в связи с всеобщей компьютеризацией, так как без математической культуры невозможно разобраться и сориентироваться в возросшем потоке информации.

Основы математической культуры закладываются в школе и находят дальнейшее развитие в вузе. В идеале этот процесс должен быть непрерывным (гладким), без резких скачков и потрясений, с соблюдением преемственности в обучении, когда в процессе обучения новому происходит опора на ранее полученные знания, умения и навыки. На практике же этот процесс далек от идеального. Сегодня наблюдается значительный разрыв между общим и высшим математическим образованием, нарушение преемственных взаимосвязей между ними в формах и методах обучения, характере учебно-познавательной деятельности учащихся и студентов. Особенно ощутим этот разрыв на первом курсе вуза при отсутствии у выпускника средней школы прочной математической базы, следовательно, неготовности к усвоению курса высшей математики в вузе. Как следствие, резко усложняется процесс адаптации бывших школьников к вузовским требованиям. Связано это с отсутствием у большей части студентов и особенно первокурсников психологической готовности к обучению в вузе. Таким образом, к сожалению, налицо противоречие между объективной потребностью в преемственности обучения математике в школе и вузе и ее фактическим отсутствием. В условиях снижения уровня математической подготовки школьников, когда большинство выпускников школ не готовы к дальнейшему обучению в вузе, проблема преемственности высшей и средней школ становится особенно актуальной.

Изложение основного материала. Как известно, преемственность в широком смысле означает наличие в процессе развития связи между новым и старым, при условии, что новое не является полным отрицанием старого, а включает в себя все то ценное, что было достигнуто ранее. Без соблюдения этого правила движение вперед невозможно. В не меньшей мере это касается познания математики как науки. Еще К.Д. Ушинский отмечал, что процесс усвоения знаний следует рассматривать как процесс установления связей между вновь приобретаемыми и старыми знаниями, которые тоже имеют свои внутренние связи. Таким образом, преемственность можно рассматривать как необходимое условие успешного усвоения знаний, а одним из способов ее реализации является создание и расширение ассоциативных связей в процессе повторения.

Различными аспектами проблемы преемственности в системе «школа – вуз» занимался целый ряд ученых, таких как Б.Г. Ананьев, С.И. Архангельский, Н.И. Баврин, А.Г. Батаршев, М.И. Башмаков, В.И. Брудный, В.Ф. Бутузов, Г.Д. Глейзер, С.М. Годник, В.А. Гусев, В.А. Крутецкий, Ю.А. Кустов, А.Г. Мордкович, А.Г. Мороз, В.А. Оганесян, С.И. Новоселов, П.И. Пидкасистый, Е.В. Подолян, Г.И. Саранцев, В.А. Сластенин, А.А. Столяр, В.Э. Тамарин, В.А. Тестов, М.Е. Ткаченко, С.И. Шварцбурд и др. Преемственность они рассматривают как один из ведущих общедидактических принципов создания современной научно-обоснованной системы обучения в средней и высшей школе, необходимое условие ее оптимизации.

Решая проблему обучения в высшей школе, следует отметить, что качество овладения знаниями во многом зависит не только от характера обучения, но и от школьной подготовки будущих студентов, чаще всего недостаточной, что находит свое подтверждение в результатах Единого Государственного Экзамена и Внешнего независимого оценивания по математике. В частности, анализ ЕГЭ и ВНО показывает, что около 50% абитуриентов в последние годы получают оценку «неудовлетворительно».

Аналогичная ситуация характерна для результатов по математике. Несмотря на то, что средний балл по данной учебной дисциплине все время растет, с 44,0 в 2009 г. до 47,1 в 2017 г., почти 3/4 абитуриентов, хоть и знакомы с основными математическими понятиями, но допускают грубые ошибки в применении математического аппарата, демонстрируют незнание основных формул элементарной математики, путаются в вычислениях и расчетах. Практически каждый четвертый фактически не владеет математическими знаниями и навыками за курс средней школы. И это при том, что в условиях контрактной формы обучения многие из таких абитуриентов, к сожалению, оказываются студентами-первокурсниками [4].

В итоге – довольно значительный процент «новоиспеченных» студентов со слабым владением математическим инструментарием, отрицательной реакцией на использование математической символики, что является свидетельством недостаточного развития абстрактного мышления для овладения математическим методом познания. Это приводит к тому, что большинство студентов-первокурсников не подготовлены к осуществлению продуктивной учебной деятельности. Как следствие, резко усложняется процесс адаптации бывших школьников к вузовским требованиям. Явно не на пользу данному процессу и другие факторы, а именно:

– подача информации в школе вне имеющейся системы знаний, с накоплением в когнитивно-идентификационном фонде учащихся случайным образом с целью алгоритмичной сдачи ЕГЭ;

– недостаточный уровень рассмотрения ряда важных для дальнейшего изучения математики тем, содержащихся в школьном образовательном стандарте;

– большой разброс в знаниях бывших школьников по отдельным темам школьного курса и, как следствие, падение познавательного интереса у студентов;

– резкое расхождение содержания и уровня требований на выпускных экзаменах в школах и вступительных в вузы;

– постоянно увеличивающийся дефицит учебного времени;

– существенное возрастание роли самостоятельной работы при недостаточном развитии у студентов соответствующих умений самообучения и саморазвития.

Согласно принципу преемственности, в процессе обучения математике в школе будущие студенты приобретают опорные знания и умения, составляющие тот фундамент, на котором может базироваться их дальнейшее обучение в высшей школе. Следовательно, если выпускник средней школы не имеет прочной школьной базы по математике, то он не готов к усвоению курса высшей математики в вузе [1]. В то же время изучение курса высшей математики позволяет научно обосновать школьный курс математики.

Мы считаем, что качество математической подготовки первокурсников и, соответственно, процесс их адаптации, изменится в лучшую сторону, если проблема будет решаться и на уровне школы, и на уровне вуза, где нужно так построить процесс преподавания математики, сохраняющий и укрепляющий преемственные взаимосвязи, чтобы каждый студент с первых дней был вовлечен в процесс обучения.

Данную проблему разные авторы и вузы решают по-разному. Разумеется, было бы идеально, если бы классы с углубленным изучением математики ориентировались на определенную отрасль знаний. Так, у будущих студентов технического и экономического вузов программа по математике может отличаться по «значимости» ее разделов. Некоторые вузы решают этот вопрос за счет школ или колледжей при них [3]. Но это могут позволить себе далеко не все вузы и не все учащиеся школ (в частности, из небольших и удаленных населенных пунктов). Ряд вузов вводит в учебные планы специальные курсы для студентов-первокурсников. Так, например, в Институте физики, технологии и экономики Уральского государственного педагогического университета несколько лет назад в учебные планы был введен курс «Научные основы элементарной математики», цель которого – активизировать имеющийся у студентов нематематических направлений полготовки математический аппарат, необходимый для изучения курсов математики, физики и предметов специальной подготовки студентов [5].

Одним из шагов в данном вопросе мы видим во введении в курс высшей математики раздела «Основы элементарной математики». Ведь курс элементарной математики решает задачу одновременной реализации двух целей: формирования у студентов необходимого объема знаний в соответствующей области и создания ясной картины структурно-логических связей основных понятий.

Очень близок нам подход в решении рассматриваемой проблемы коллектива авторов учебника по высшей математике из Киевского национального экономического университета [2], которые предлагают начать изучение высшей математики с раздела «Основы элементарной математики». Но мы бы к предложенному ими перечню рассматриваемых вопросов добавили решение уравнений и неравенств, а также элементы геометрии. Кроме того, в отличие от данных авторов, которые в предлагаемый раздел ввели понятие комплексного числа, мы бы этот материал перенесли в курс высшей математики, а дополнительно рассмотрели вопросы решения рациональных уравнений высших степеней, так как с ними приходится сталкиваться в процессе решения задач по высшей математике, в то время как навыки решения данных уравнений сформированы только у студентов, закончивших классы с углубленным изучением математики.

Ниже приведем таблицу наиболее востребованных, с нашей точки зрения, тем школьного курса математики при изучении высшей математики, которые должны войти в предлагаемый нами раздел.

Таблица 1 –Темы раздела «Основы элементарной математики»

Тема из курса элементарной математики	Необходимый материал для изучения
Арифметика	НОД и НОК чисел
	Арифметические действия с рациональными числами
	Факториал числа
	Переход от обыкновенных дробей к периодическим и наоборот
	Пропорции
	Основные задачи на простые и сложные проценты
Тождественные преобразования выражений	Формулы сокращенного умножения
	Разложение квадратного трехчлена на множители
	Деление многочленов «уголком»
	Выделение квадрата двучлена
	Тождественные преобразования рациональных выражений
	Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с целым и рациональным показателями
	Тождественные преобразования иррациональных выражений
	Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений
Теория множеств	Основные числовые множества, связь между ними
	Пересечение и объединение числовых промежутков

Продолжение таблицы 1

Уравнения	Решение квадратных уравнений
	Корни уравнений высших степеней. Теорема Безу. Схема Горнера. Разложение многочленов на множители
	Решение дробно-рациональных уравнений
	Решение иррациональных уравнений
	Решение показательных и логарифмических уравнений
Функции	Свойства (область определения и множество значений, четность, периодичность, монотонность) и графики основных элементарных функций
	Основные преобразования графиков функций
	Нахождение точек пересечения прямой с координатными осями и координатными плоскостями
	Схема построения параболы
Неравенства	Решение линейных неравенств
	Решение квадратичных неравенств графическим методом и методом интервалов
	Решение неравенств с модулем
	Решение иррациональных неравенств
Системы уравнений	Решение систем линейных уравнений алгебраическим и геометрическим методами
	Решение систем уравнений с двумя переменными алгебраическим и геометрическим методами
Системы неравенств	Решение систем линейных и квадратичных неравенств алгебраическим и геометрическим методами
	Решение систем неравенств с двумя переменными алгебраическим и геометрическим методами
Тригонометрия	Значения тригонометрических функций основных углов
	Формулы приведения
	Основное тригонометрическое тождество
	Связь между тригонометрическими функциями одного аргумента
	Тригонометрические функции двойного угла
	Тригонометрические формулы понижения степени
	Формулы произведения тригонометрических формул

Продолжение таблицы 1

Прогрессии	Арифметическая прогрессия
	Геометрическая прогрессия
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия
Координаты и векторы	ПДСК на плоскости и в пространстве
	Расстояние между точками
	Координаты середины отрезка
	Координаты и модуль вектора
	Действия над векторами в координатной и геометрической формах
Геометрия	Основные понятия и теоремы планиметрии
	Формулы площадей основных планиметрических фигур
	Основные понятия и теоремы стереометрии
	Взаимное расположение прямых на плоскости и в пространстве
	Взаимное расположение плоскостей
	Взаимное расположение прямой и плоскости
	Формулы площадей поверхностей и объемов основных многогранников и тел вращения

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Реализация преемственности школьного и вузовского образования за счет введения раздела «Основы элементарной математики» в курсе высшей математики позволит качественно повысить уровень математической подготовки начинающих студентов, будет способствовать формированию математической культуры и ускорению процесса адаптации студентов-первокурсников к системе вузовского образования.

Список использованной литературы:

1. Антонова И.В. Реализация принципа преемственности обучения математике в средней и высшей школах : дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / И В. Антонова. – М., 2005. – 197 с.

2. Валєєв К.Г. Вища математика : навч. посібник : у 2-х ч. / К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова. – К.: КНЕУ, 2001. – Ч. 1. – 546 с.

3. Григорьев С.Г. Преемственность в обучении математике учащихся средней школы и студентов экономического вуза : автореф. дис. … канд. пед. наук : 13.00.02 / С.Г. Григорьев. – М., 2000. – 31 с.

4. Жидкова А.Е. Изучение школьной математики как пропедевтический курс ее обучения в техническом вузе [Электронный ресурс] / А.Е. Жидкова, Е.И. Титова. – Режим доступа: https://www.scienceeducation.ru/ru/article/view?id=11113 – Загл. с экрана (дата обращения: 11.01.2018).

5. Сидоров В.Е. Опыт преподавания элементарной математики для студентов нематематических специальностей педагогического университета [Текст] / В.Е. Сидоров, Е.П. Матвеева // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 7. – С. 39–42.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Калайдо Александр Витальевич
кандидат технических наук,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Высшая математика играет важную роль в системе подготовки инженеров-педагогов ввиду прикладного характера работы инженера и постоянно растущего уровня исследований в вузе. Математика (наряду с физикой) формирует фундамент для дальнейшего изучения дисциплин общетехнического и профессионального цикла. При этом освоение именно общетехнических дисциплин вызывает у студентов наибольшие проблемы из-за сложности и широты математического аппарата, а также не очевидной на данном этапе обучения связи излагаемого материала с выбранным направлением будущей профессиональной деятельности.

Традиционными трудностями, с которыми сталкиваются преподаватели математики в вузе, является слабая математическая подготовка студентов первого курса [1, с. 48], сокращение количества аудиторных часов и большой объем излагаемого материала. Но существует и другая сторона данной проблемы: преподаватели математики чаще всего имеют педагогическое или физико-математическое образование, то есть попросту не знакомы с содержанием дисциплин общетехнического цикла. А желание увеличить объем изложенного материала реализуется за счет отказа от практических приложений, что также ведет к ощущению абстрактности и неприменимости получаемых знаний у студентов [2, с. 215].

Программа курса математики для студентов инженерно-педагогических специальностей должна быть построена таким образом, чтобы в дальнейшем максимально облегчить освоение студентами дисциплин общетехнического цикла. Целью данной статьи является акцентирование внимания на темах курса, которые будут востребованы в дальнейшем, и изучение которых целесообразно сопроводить прикладными аспектами (на примере направления подготовки «Профессиональное обучение. Транспорт»).

Изложение основного материала. Прежде чем перейти непосредственно к проблеме математического образования будущих инженеров-педагогов, следует рассмотреть структуру цикла общетехнических дисциплин для направления подготовки «Профессиональное обучение. Транспорт». Данный цикл включает восемь дисциплин, наиболее распространенный порядок его построения представлен на рис. 1. Предметы, базирующиеся исключительно на физике и математике (теплотехника и электротехника) могут изучаться как на втором, так и на третьем году обучения. На наш взгляд, электротехнику и теплотехнику целесообразно изучать на третьем курсе, уменьшив временной разрыв со специальными дисциплинами «Электрооборудование автомобилей» и «Автомобили».

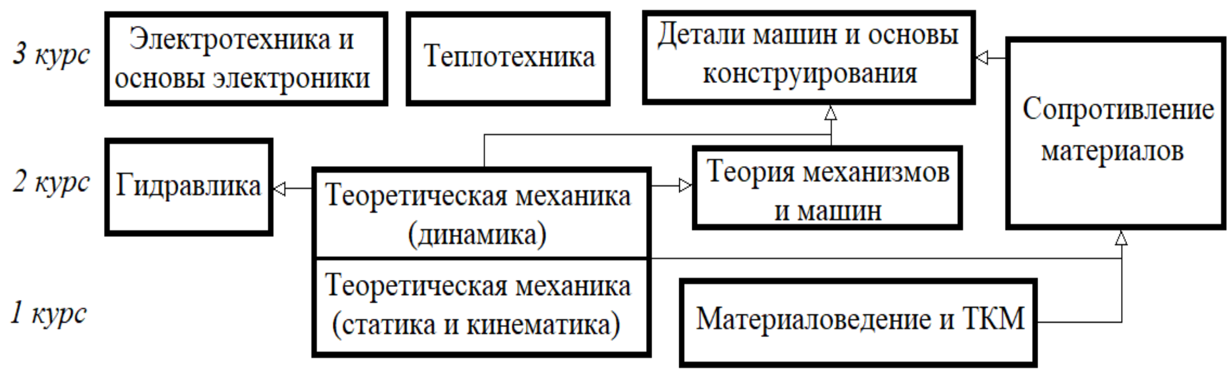


Рисунок 1 – Структура цикла общетехнических дисциплин
(для направления подготовки «Профессиональное обучение. Транспорт»)

Изучение общетехнических дисциплин начинается уже в первом семестре с предмета «Материаловедение и технология конструкционных материалов», который носит описательный характер. Объем математических знаний, необходимых при изучении материаловедения, не выходит за пределы школьного курса элементарной математики, а сама дисциплина достаточно легко усваивается студентами.

Теоретическая механика также изучается на первом курсе, это наиболее сложная техническая дисциплина, включающая в большом объеме различные разделы высшей математики. Наряду с сопротивлением материалов она представляет наибольшую сложность для студентов, а поскольку читается данная дисциплина параллельно с курсом высшей математики, то часть математического аппарата впервые может впервые встретиться именно в теоретической механике.

Первая часть дисциплины – статика – использует в основном аппарат аналитической геометрии. Базовым понятием статики является сила – векторная величина, характеризующая действие на тела. Для ее успешного изучения студенты должны знать правила сложения и разложения векторов на плоскости и в пространстве, уметь выполнять сложение графически и в аналитическом виде (рис. 2).

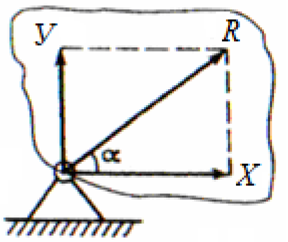


Рисунок 2 –Правило параллелограмма

$$R = \sqrt{X^2 + Y^2 + 2XY\cos\alpha}.$$

При введении понятия момента силы относительно точки используется определение и свойства векторного произведения

$$\boldsymbol{M_o} = \boldsymbol{r} \times \boldsymbol{F}.$$

При известных проекциях на оси прямоугольной системы координат радиус-вектора $\boldsymbol{r}$ (x, y, z) и действующей силы $\boldsymbol{F}$ (F_x, F_y, F_z) момент силы относительно центра O определяется разложением определителя по элементам первой строки, что требует знания студентами правил нахождения определителей, миноров и алгебраических дополнений.

$$\boldsymbol{M}_0 = \begin{vmatrix} \boldsymbol{i} & \boldsymbol{j} & \boldsymbol{k} \\ x & y & z \\ F_x & F_y & F_z \end{vmatrix} = \boldsymbol{i}(yF_z - zF_y) - \boldsymbol{j}(xF_z - zF_x) + \boldsymbol{k}(xF_y + yF_x).$$

Математическим аппаратом кинематики, изучающей движение тела без рассмотрения причин, его вызывающих, является дифференциальное и интегральное исчисление. Три основных кинематических характеристики движения (координата тела x, его скорость υ и ускорение a) связаны между собой соотношениями

$$\upsilon = \frac{dx}{dt} = x', \quad a = \frac{d\upsilon}{dt} = \upsilon' = \frac{d^2x}{dt^2} = x''; \qquad \int_{x_0}^{x} dx = \int_0^t \upsilon\, dt, \quad \int_{\upsilon_0}^{\upsilon} d\upsilon = \int_0^t a\, dt.$$

Аналогичные зависимости вводятся при изучении вращательного движения. Для успешного усвоения материала кинематики студенты должны знать производные элементарных функций, правила дифференцирования простейших функций, таблицу интегралов и простейшие методы интегрирования.

Заключительным разделом теоретической механики является динамика, которая изучается студентами направления «ПО. Транспорт» на втором курсе. Рассматривая движение тел как результат действия силовых факторов, динамика также использует рассмотренные выше главы математики, однако математической основой динамики служит теория дифференциальных уравнений. Базисом динамики выступает второй закон Ньютона

$$m\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}=\sum_{i=1}^{n}\vec{F}_i\left(t,\vec{r},\frac{d\vec{r}}{dt}\right), \tag{1}$$

при этом действующие на тело силы могут быть постоянны, зависеть от времени, положения тела в пространстве и его скорости.

В теоретической механике рассматриваются простейшие движения тел, приводящие к дифференциальным уравнениям, которые легко могут быть решены методами, рассматриваемыми в курсе математического анализа:

1. При изучении движения тела (материальной точки) под действием силы тяжести (рис. 3, а) получаем простейшее дифференциальное уравнение второго порядка

$$m\frac{d^2y}{dt^2}=\sum F_i=mg\Rightarrow\frac{d^2y}{dt^2}=g.$$

2. Учет силы аэродинамического сопротивления при свободном падении тела (рис. 3, *б*) приводит к дифференциальному уравнению первого порядка с разделяющимися переменными

$$m\frac{d^2y}{dt^2}=G-R=mg-\alpha\upsilon\Rightarrow\frac{d\upsilon_y}{dt}=g-\frac{\alpha}{m}\upsilon=g-k\upsilon.$$

3. Движение тела под действием силы упругости, зависящей от координаты тела (рис. 3, *в*), описывается линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами

$$m\ddot{x}=-ax\Rightarrow x''+\frac{a}{m}x=0.$$

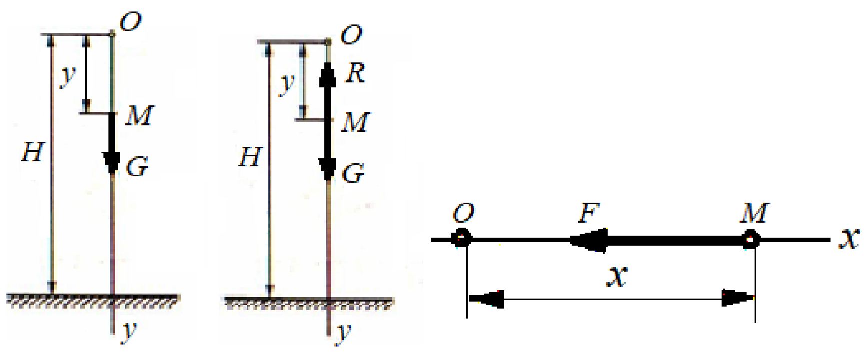


Рисунок 3 – К составлению дифференциальных уравнений движения в динамике

4. При пространственном движении материальной точки осуществляется переход от векторной формы (1) к координатной, в результате чего получается система из трех дифференциальных уравнений второго порядка

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = F_x, \quad m\frac{d^2y}{dt^2} = F_y, \quad m\frac{d^2z}{dt^2} = F_z,$$

где F_x, F_y и F_z – проекции сил, действующих на точку, на координатные оси.

Ввиду незаменимости линейных дифференциальных уравнений при описании явлений природы и решении прикладных задач механики формирование навыков интегрирования простейших дифференциальных уравнений является необходимым условием успешного усвоения дальнейших дисциплин студентами инженерно-педагогических направлений подготовки.

Определение работы силы в силовом поле в динамике производится путем введения функции нескольких переменных $U(x, y, z)$ последующего дифференцирования

$$dA = F_x dx + F_y dy + F_z dz = \frac{\partial U}{\partial x}dx + \frac{\partial U}{\partial y}dy + \frac{\partial U}{\partial z}dz.$$

На дифференцировании функций нескольких переменных также построено изложение аналитической механики – заключительной части курса теоретической механики. Уравнение Лагранжа 2 рода представляет собой систему дифференциальных уравнений в частных производных

$$\sum_{i=1}^{s}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}\right)-\frac{\partial T}{\partial q_i}\right]=\sum_{i=1}^{s}Q_i,$$

в которой число уравнений равно числу степеней свободы механической системы. И пусть дифференцирование функции нескольких переменных не имеет принципиальных отличий от случая функции одной переменной, однако порядок его выполнения должен быть уже известен студентам.

Гидравлика **–** наука о равновесии и движении жидкости, а также методах и средствах ее использования в технических устройствах. По сути гидравлика является теоретической механикой жидкости, а потому использует тот же математический аппарат:

1. Условия равновесия жидкости рассматриваются в гидростатике и имеют вид дифференциальных уравнений первого порядка в частных производных

$$\frac{\partial p}{\partial x}=\rho F_x,\quad \frac{\partial p}{\partial y}=\rho F_y,\quad \frac{\partial p}{\partial z}=\rho F_z.$$

2. Уравнение неразрывности в кинематике жидкости также записывается в частных производных, при этом вводится понятие дивергенции

$$\frac{\partial p}{\partial t}+\rho\left(\frac{\partial u_x}{\partial x}+\frac{\partial u_y}{\partial y}+\frac{\partial u_z}{\partial z}\right)=\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial t}+divu=0.$$

3. В гидродинамике система дифференциальных уравнений движения невязкой жидкости записывается в виде

$$F_x-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}=\frac{du_x}{dt},\quad F_y-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y}=\frac{du_y}{dt},\quad F_z-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z}=\frac{du_z}{dt}.$$

Теория механизмов и машин (ТММ) изучается будущими инженерами-педагогами на втором курсе, дисциплина рассматривает строение и классификацию механизмов, методы кинематического и динамического исследования, основы проектирования механизмов.

В курсе ТММ скорости и ускорения точек механизма определяются методом графического дифференцирования, для построения диаграмм скоростей и ускорений может быть использован метод касательных или метод хорд. Метод касательных менее удобен, поскольку при построении сложно добиться точности результатов, поэтому на данный момент диаграммы строятся методом хорд. При этом методе на исходной диаграмме $s = s(t)$ проводятся хорды, соединяющие соседние точки 0–1′, 1′–2′ и т.д., а на диаграмме $\upsilon = \upsilon(t)$ из полюса P_1 откладываются лучи, параллельные этим хордам (рис. 4). Аналогично строится и диаграмма ускорений точек механизма, для которой уже диаграмма скоростей является исходной.

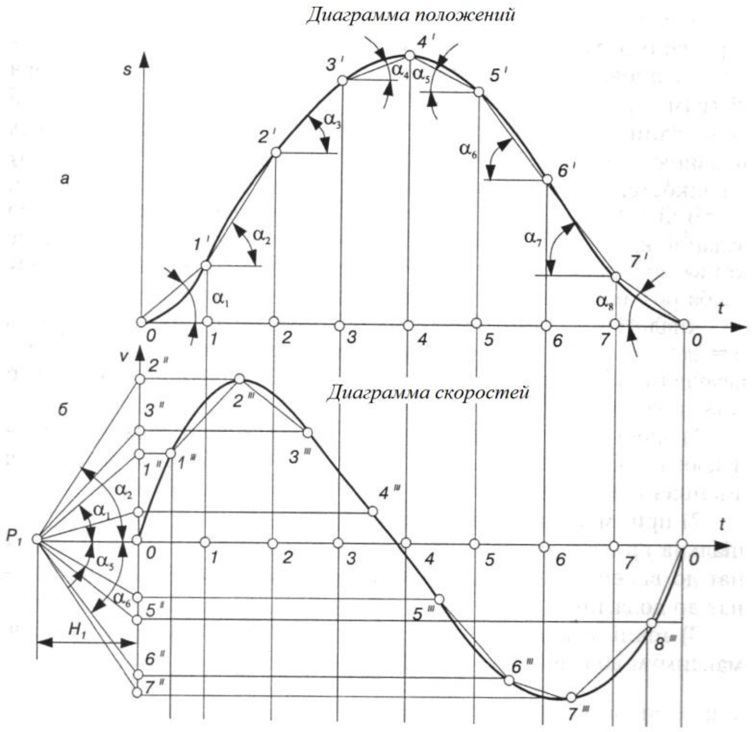


Рисунок 4 – Построение плана скоростей методом хорд

Поскольку изучение ТММ завершается выполнением курсового проекта, включающего построение указанных диаграмм, то изложение методов графического дифференцирования и интегрирования следует включить в соответствующие разделы математического анализа.

Сопротивление материалов студенты традиционно считают самой сложной общетехнической дисциплиной ввиду обширности изучаемого материала. При этом сопромат не отличается разнообразием используемого математического аппарата, его основные положения базируются на законах и теоремах статики. Принципиальное отличие состоит в том, что в статике все теле считаются абсолютно твердыми, а в сопромате – деформируемыми. Кроме того, в отличии от теоретической механики, где производные выше второго порядка не имеют физического смысла, здесь определение прогибов балок и стержней производится из дифференциального уравнения упругой линии балки

$$y^{IV} = \frac{q}{EI_x} = const.$$

При изучении предыдущих дисциплин студенты сталкивались только со скалярными и векторными величинами. Однако для описания напряженного состояния в точке необходимо шесть компонент, поэтому в курсе сопромата вводится тензор напряжений

$$T_\sigma = \begin{pmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} & \tau_{xz} \\ \tau_{yx} & \sigma_y & \tau_{yz} \\ \tau_{zx} & \tau_{zy} & \sigma_z \end{pmatrix},$$

не имеющий, в отличие от вектора, простого геометрического толкования. Аналогично при помощи тензора деформаций рассматривается деформированное состояние в точке. Поэтому общее знакомство с тензорными величинами, их свойствами и действиями над ними целесообразно в рамках векторной алгебры.

Детали машин являются логическим продолжением курса ТММ, дисциплина носит большей частью описательный характер. Для расчета узлов и деталей используются готовые выражения, полученные в сопротивлении материалов, математический аппарат не выходит за рамки элементарной математики.

Электротехника и основы электроники – последняя общетехническая дисциплина, изучающая средства и методы генерации, передачи, преобразования и использования электрического тока. Расчет цепей переменного тока выполняется при помощи комплексного исчисления.

При расчете разветвленной однофазной цепи с емкостью и индуктивностью (рис. 5) сопротивление каждой из ветвей представляется комплексным числом:

$$Z_1 = iX_1,\ Z_2 = R - iX_2,\ \ Z_3 = iX_3,$$

а общее сопротивление цепи имеет вид

$$Z = Z_1 + \frac{Z_2 Z_3}{Z_2 + Z_3} = iX_1 + \frac{(R - iX_2)\, iX_3}{R + i(X_3 - X_2)}.$$

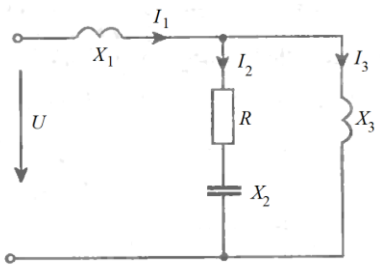


Рисунок 5 – Разветвленная однофазная цепь переменного тока

Для усвоения методики расчета цепей переменного тока студент должен знать определение комплексных чисел, уметь представлять их в алгебраической, тригонометрической и показательной формах, а также производить простейшие действия над комплексными числами.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Преподаватели высшей математики часто недостаточно знакомы с прикладными аспектами дисциплины, тогда как преподаватели общетехнических дисциплин не обладают соответствующим уровнем чисто математических знаний. В результате первые не акцентируют внимание студентов на практически важных разделах курса, а вторые в рамках своих дисциплин не могут качественно восполнить пробелы в математических знаниях. В результате слабая математическая подготовка будущих инженеров-педагогов не позволяет им овладеть дисциплинами общетехнического и специального цикла на необходимом уровне, что приводит к несоответствию выпускников требованиям, предъявляемым современным уровнем развития науки и техники.

Преподавание математики в технических вузах должно разумно сочетать абстрактную теорию с прикладными аспектами будущей профессиональной деятельности. Целесообразно привлечение молодых преподавателей и аспирантов математических кафедр к научным исследованиям на технических кафедрах, а также совместное проведение научных мероприятий.

Список использованной литературы:

1. **Абаева Н.Ф.** О некоторых особенностях преподавания высшей математики в техническом вузе [Текст] / Н.Ф. Абаева, Л.М. Мустафина, В.Н. Головачева // Научные исследования и разработки молодых ученых. – 2016. – № 11. – С. 47–52.

2. **Улитин Г.М.** Об особенностях преподавания высшей математики в технических вузах / Эвристическое обучение математике : материалы IV Международной научно-метод. конференции. – Донецк, 2018. – С. 214–216.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Калайдо Юлия Николаевна
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. На сегодняшний день новые информационные технологии широко применяются в образовательном процессе высшей школы, что дает возможность значительно повысить уровень преподавания предмета. Но применение мультимедийных технологий не должно полностью вытеснять традиционную форму подачи лекционного материала. Так как не всегда наблюдается прямая зависимость между скоростью подачи информации при изложении тем высшей математики и качеством усвоения материала. Только комбинирование этих форм сможет интенсифицировать процесс обучения. В данной работе изложен вопрос о целесообразности применения мультимедийных технологий на лекциях по высшей математике.

Основная цель высшего образования на сегодняшний день – формирование личности, подготовка высококвалифицированного специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности, обладающего фундаментальными знаниями, практическими навыками и умениями, конкурентоспособного на рынке труда. В частности, специалист должен уметь использовать математических аппарат при решении прикладных профессиональных задач. Изучение математики, первого предмета в базовом цикле, безусловно, влияет на интеллектуальное развитие студента, формирует логику, воспитывает гибкость ума, критичность, лаконичность, способность к аргументации и анализу.

Реформирование высшего образования коснулось аудиторной нагрузки – сокращается число аудиторных часов, что влечет за собой увеличение объема самостоятельной работы студента и необходимость интенсификации аудиторных занятий. Решение поставленной задачи невозможно в рамках исключительно традиционных методов и средств обучения. Постоянно ведется работа по повышению качества преподавания высшей математики, поиску новых методов изложения материала с учетом нового темпа развития технических средств обучения, смещаются акценты в преподавании. Пересматривается роль студента в процессе обучения: пассивный слушатель становится полноправным участником процесса обучения, не отказываясь полностью от традиционной лекции, в образовательный процесс широко внедряются мультимедийные технологии.

Изложение основного материала. На современном этапе лекция выступает и как организационная форма обучения – специфический способ взаимодействия преподавателя и студента, в ходе которого реализуются различные методы обучения, и как метод обучения – изложение учебного материала в систематической и последовательной форме. В настоящее время использование компьютерных технологий, внедрение технических средств в образовательный процесс – один из основополагающих принципов модернизации высшего образования. Перед преподавателем стоит выбор: проведение лекционных занятий с мультимедийным сопровождением или в традиционном виде. Ярые сторонники новых форм обучения говорят о «ненужности» и «малой эффективности» традиционных лекций, нона самом деле обе формы изложения материала имеют свои положительные и отрицательные стороны [1, с. 16].

Несомненно, лекции с использованием информационных технологий являются более наглядными и доступными, так как воспринимается зрительная, звуковая, а иногда и сенсорная информация. Хотя если говорить о лекциях по высшей математике, то в данном случае задействованы не только слуховые анализаторы, но и зрительные (информация отображается на доске при помощи мела или маркера). Использование презентаций позволяет более эффективно, с достаточной скоростью излагать материал. Но на лекциях по высшей математике значительная скорость это скорее минус. Лектор начинает с чистой доски и постепенно, по ходу изложения выводится формула или строится график. Появление слайда с готовым выводом формулы может вызвать затруднения в понимании логики вывода, и студент будет занят только переписыванием, бездумным копированием информации. В случае использование презентации обязательно наличие анимации, когда материал появляется по частям и позволяет студенту быть вовлеченным в процесс вывода формул, построения графиков.

Также основным контраргументом против традиционных лекций выступают доводы о том, что информационная функция лекций ослабевает и на первый план выходит самостоятельная работа, а не аудиторная. В отличие от предыдущих поколений студент сегодня не испытывает дефицита информации. Но у этой медали есть и обратная сторона – студент «тонет» в море информации, не способный разобраться самостоятельно в этом потоке. В сети интернет он получает разрозненные данные по интересующей теме, зачастую с сайтов сомнительного качества изложения, что не может стать основой для изучения будущих разделов математики, не может быть использовано им при решении прикладных математических задач.

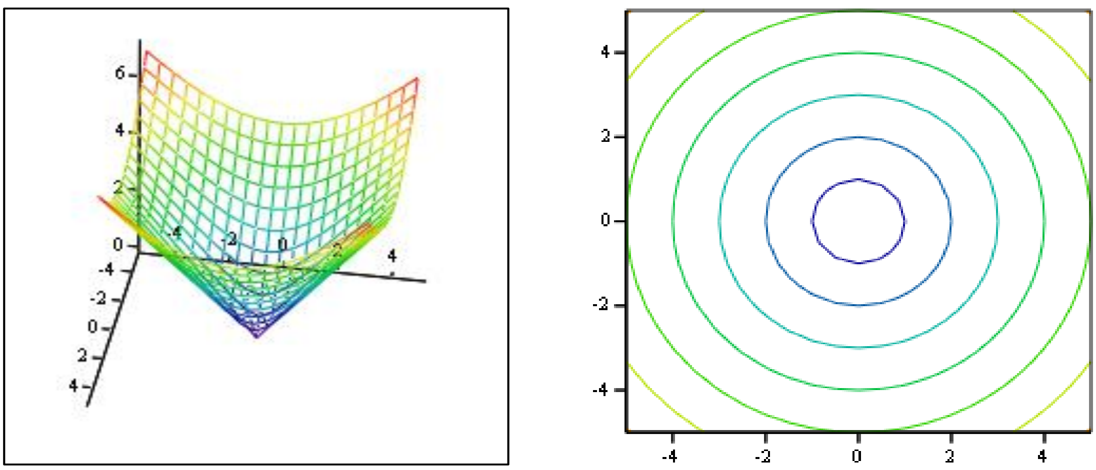
К достоинствам традиционных лекций по математике можно отнести формирование у обучающихся умения слушать, осознавать увиденное и услышанное, осуществлять такие операции как анализ, синтез, сравнение и т.п. [2, с. 146].

Существенными недостатками такой формы изложения материала является усреднение сложности подачи темы, невозможность непосредственного контакта с отдельными студентами, что превращает их пассивных слушателей. Применение презентаций частично решает эту проблему – лектор все время находится лицом к аудитории и у него есть время на дополнительные вопросы. Но есть риск, что и сам лектор перестанет участвовать в процессе с должным вниманием, формально переключая слайды. Лекцию нужно «проживать» каждый раз по-новому. При отсутствии презентации можно варьировать ход лекции в зависимости от уровня подготовки аудитории, можно вернуться к сложному вопросу.

Но перечисленные доводы не означают, что нужно полностью отказаться от мультимедийных технологий и применять исключительно мел и доску. Использование мультимедийных средств делает процесс обучения более эффективным при изложении некоторых тем по высшей математике. Например, при изучении тем по аналитической геометрии зачастую построение поверхностей II-го порядка или построение поверхностей, образованных пересечением нескольких тел, вызывает затруднения у студентов. Такие же проблемы появляются при изучении функции нескольких переменных, при изображении линий уровня, градиентного поля, то есть в случаях, когда у студентов недостаточно развито пространственное мышление и без визуализации просто не обойтись.

Наиболее эффективно использование прикладных математических программ (Mathcad, Maple, Mathematica и т.п.), результаты вычислений и построений в которых, могут выводиться на слайды. Например, для построения поверхностей и линий уровня можно применить ресурсы пакета Mathcad [3, с. 186]. При самом простом способе построения поверхностей необходимо просто ввести функцию двух переменных. Выбрать команду главного меню «Вставка», «График», выбрать вид графика «поверхность» на панели инструментов «Графики». В шаблон трехмерного графика ввести имя функции без указания аргументов (рис. 1).

$$z(x,y) := \sqrt{x^2 + y^2}$$



z z

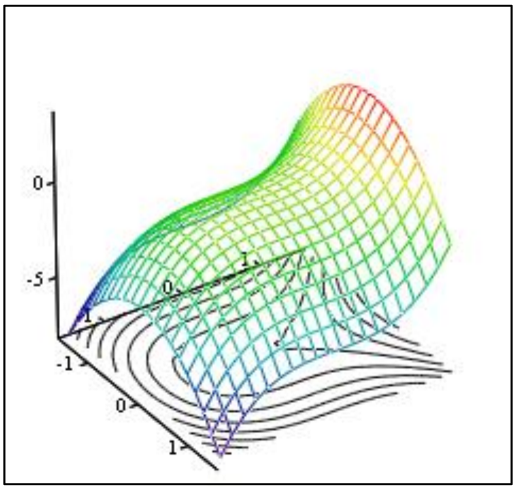
Рисунок 1– Построение функции двух переменных и линий уровня простым заданием уравнения

Еще одним способ построения графика поверхности, заданной функцией от двух переменных z = f(x,y) – заполнение матрицы значениями этой функции. При этом строки и столбцы матрицы представлены как абсциссы и ординаты. Название массива аппликат вводим в шаблон трехмерного графика.

В пакете Mathcad график поверхности можно построить также с использованием функции CreateMesh (рис. 2). Данная функция CreateMesh относится к категории Vectorandmatrix (Векторы и матрицы).В результате действия этой функции мы получаем матрицу координат. Функцию вызываем в следующем формате:CreateMesh (F , x_1, x_2, y_1, y_2, xgrid, ygrid, mesh), в котором используются такие параметры: Mesh – количество линий в сетке функции; F – вид функции (формула или трёхмерный вектор, задающий каждую координату в параметрической форме, или три отдельные функции, задающие координаты в параметрическом виде);x_1и x_2 – нижняя и верхняя границы переменной x;y_1и y_2 – нижняя и верхняя границы переменной y;xgrid – количество точек переменной x;ygrid – количество точек переменной y.

$$u(x, y) := y^3 - 2\cdot x^2$$

$$f := \mathrm{CreateMesh}(u, -1.5, 1.5, -1.5, 1.5, 20, 20)$$



f , f

Рисунок 2 – Построение функции двух переменных с помощью функции CreateMesh.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что лекционные занятия по высшей математике невозможно заменить только самостоятельной работой студента. Также, несмотря на то, что мультимедийные технологии делают процесс обучения более наглядным, упрощают визуализацию информационного поля, отказываться от традиционной формы проведения лекционных занятий не следует. Максимальных результатов в процессе улучшения качества обучения можно достигнуть при комбинации использования традиционной и мультимедийной форм проведения лекционных занятий, используя достоинства каждой из форм подачи материала.

Список использованной литературы:

1. Груздков А.А. Лекции по математике в современных условиях [Текст] / А.А. Груздков, Т.В. Слободинская // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. – 2016. – Вып. 4. – С. 16–21.

2. Крючкова Л.Г. О некоторых подходах повышения качества обучения по высшей математике [Текст] / Л.Г. Крючкова, Е.А. Подолько // Инновационные технологии в совершенствовании качества образования. – 2017. – С. 145–149.

3. Яхина Е.П. Некоторые аспекты преподавания математики в вузе [Текст] / Е.П. Яхина // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе.– 2017. – С. 186–188.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ НЕРАВЕНСТВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА КАК ПРЕДМЕТ ИЗУЧЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Линник Елена Петровна
кандидат физико-математических наук, доцент,
Овчинникова Марина Викторовна
кандидат педагогических наук, доцент,
Шилова Любовь Ивановна
кандидат педагогических наук, доцент,
Гуманитарно-педагогическая академия (филиал)
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный
университет имени В.И.Вернадского», г. Ялта

Актуальность и постановка проблемы Использование функционального подхода при решении неравенств является очень интересным, но, к сожалению, не достаточно используемым в образовательном процессе общего и профессионального образования ввиду того, что отсутствует целостная система задач, благоприятствующая организации учебно-познавательной деятельности обучающихся в этом направлении. Анализ учебников алгебры и начал анализа [1–8] и других современных учебников показал, что подобные задания в основном встречаются только на продвинутом уровне сложности в специализированных классах. При этом такие приёмы и методы решения принято называть нестандартными [9]. В свою очередь, если в учебной литературе и встречаются приёмы и методы, направленные на изучение неравенств, при решении которых применяются свойства входящих в них функций, то в них, как правило, отсутствуют полноценный методологический подход, связанный с их использованием в обучении. В таком же ключе отсутствуют полноценные методические рекомендации для обучающихся при решении математических неравенств в разделах алгебры и математического анализа, основывающиеся на системно-деятельностном подходе.

В целом все вышесказанное определяет актуальность проблемы поиска правил и средств для реализации применения системно-деятельностного подхода при решении неравенств с использованием свойств функций на занятиях по алгебре и математическому анализу.

Изложение основного материала. В работе проблемной группы по методике преподавания математических дисциплин на различных ступенях образования для обучающихся магистратуры была поставлена задача разработки и апробации соответствующей системы задач для небольшого элективного курса. В данной статье мы приводим результаты проведённой работы.

Итак, в ходе выполнения опытно-экспериментальной работы была проверена система задач с использованием в процессе обучения решению различных математических неравенств свойств функций с элементами системно-деятельностного подхода. Экспериментальная проверка полученных результатов, апробация методических материалов проводилась в ГБОУ ПО «Ялтинский медицинский колледж».

На первом этапе проводился констатирующий эксперимент, который состоял из получения определенного объёма данных, необходимых для последующего усвоения содержания разработанного элективного курса. На данном этапе применялись следующие методы исследования: беседа с преподавателями и обучающимися, анализ опыта преподавателей и тестирование.

Далее в два этапа осуществлялась поисково-формирующая часть эксперимента.

На втором этапе, который можно охарактеризовать как поисковый эксперимент, осуществлялась непосредственная разработка экспериментальных материалов.

Третий этап, по сути, является завершающим этапом, позволил определить, действительно ли созданные материалы элективного курса для решения различных математических неравенств и методика их реализации содействуют повышения качеству учебных знаний и активизации творческой самостоятельной деятельности обучающихся.

Как отмечено выше первый этап нашего эксперимента носил констатирующий характер, на котором проводилось тестирование с целью определения уровня знаний обучающихся медицинского колледжа в вопросе решения различных математических неравенств. Для участия в этом тестировании, учитывая специфику колледжа, были выбраны обучающиеся первого курса специальности «Сестринское дело» групп 9–11 и 9–12, как наиболее подходящие по уровню входных математических знаний для проведения нашего исследования.

Обучающимся было предложено решить четыре задания с наличием различных трансцендентных неравенств.

1. Решите неравенство $(x-1)\sqrt{x^2-x-2} \ge 0$. В ответе укажите решения принадлежащие промежутку $[0;+\infty)$.

2. Решите логарифмическое неравенство $\log_2(x^2+1) > 0$.

3. Решите тригонометрическое неравенство $\sin^2 x - 6\sin x \ge 0$.

4. Решите неравенство $(\sqrt{x^2-4x+3}+1)\log_5 \frac{x}{5} + \frac{1}{x}(\sqrt{8x-2x^2-6}+1) \le 0$.

Результаты проведенного исследовательского тестирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты тестирования обучающихся колледжа

Оценки	Описание результата	9–11 (22 обуч.)	9–12 (24 обуч.)
5	Справились со всеми задачами	0 (0%)	0 (0%)
4	Не справились с одной задачей	5 (23%)	4 (17%)
3	Не справились с двумя задачами	8 (36%)	8 (33%)
2	Не справились от трех и более задачами	9 (41%)	12 (50%)

Второй этап экспериментальной работы носил в целом поисковый характер. Данный этап эксперимента в полной мере был связан с конкретизацией тематики рассматриваемого элективного курсов, непосредственно с разработкой их структурного содержания и соответствующих методических материалов.

Разрабатываемые методические материалы для решения математических неравенств в организациях среднего профессионального образования включили в себя структурное содержание самого элективного курса, систему организации в проведении занятий и некоторые методические рекомендации преподавателям математики в процессе реализации занятий данного курса. Вследствие чего именно на этом этапе исследования осуществлялся отбор материалов для содержания и методики в полном соответствии с дидактическими принципами, которые также были конкретизированы в процессе работы проблемной группы: принцип осмысленности и активности, принцип наглядности в обучении, принцип систематичности и последовательности, принцип фундаментальности обучения, принципы уровневой, возрастной и профильной дифференциации.

Наблюдения за ходом использования разработанных материалов, результатами их исполнения обеспечивали возможность для детализации, улучшения содержания элективного курса и непосредственно методических рекомендаций его применения.

В целом итоги второго этапа экспериментальной работы дали возможность подчеркнуть тематику рациональности применения такого элективного курса в учебном процессе, составить содержание и методику его реализации.

На завершающим третьем этапе экспериментальной работы, носящим формирующий (обучающий) характер необходимо было проверить результативность применения элективного курса.

Для проведения формирующего эксперимента были привлечены те же две группы: 9–11 и 9–12. Группа 9–12 была экспериментальной, в нем происходила апробации элективного курса «Применение свойств функций для решения математических неравенств», а в 9–11 соответственно элективный курс не проводился.

В экспериментальной группе занятия проводились на протяжении двух месяцев в объёме двух учебных часов в неделю. Общее число обучающихся в экспериментальной группе составляло 24, а в контрольной – 22 соответственно.

С намерением произвести сравнение исходного уровня знаний у обучающихся и уровня развития у них умений решать математические задачи происходила проверка интенсивности деятельности и установление индивидуальных особенностей обучающихся.

Для проверки интенсивности деятельности у обучающихся в ходе учебных занятий, проводились наблюдения за их временными затратами на решение определенных математических неравенств.

С целью установления индивидуальных особенностей у обучающихся было предложено воспользоваться методом экспертных оценок. При этом в качестве самих экспертов выступали преподаватели математики и непосредственно классные руководители рассматриваемых групп. Для этого им было предложено заполнить карту оценки характеристики интеллекта обучающегося. Полученные результаты были показаны в таблице 2.

Таблица 2 - Экспертная карта оценок особенностей обучающихся

Особенность	Экспериментальная группа			Контрольная группа		
	низкая	средняя	высокая	низкая	средняя	высокая
Логическое мышление	4	14	6	2	12	8
Отношение к предмету	3	11	10	4	5	13
Самостоятельность	4	12	8	3	10	9
Сообразительность	6	7	11	5	7	10
Работоспособность	3	8	13	2	5	15
Темп продвижения	6	10	8	5	7	10

Анализ полученных методом экспертных оценок данных позволил сделать вывод о достаточно высоком потенциале обучающихся в обеих группах. Правда, стоит отметить, что потенциал контрольной группы немного выше в сравнении с экспериментальной. В случае более детального анализа экспериментальной группы были сделаны следующие выводы:

1. Обучающиеся экспериментальной группы имеют довольно высокий интеллектуальный уровень, что и показывают результаты констатирующего эксперимента о возможности осваивания содержания разработанного элективного курса. Тем не менее, как показали наблюдения, обучающиеся в этой группе имеют относительно низкие показатели индивидуальных особенностей и уровня успеваемости в целом.
2. Усредненное значение темпа работоспособности и общей характеристики интеллекта в обеих группах указывают на хорошую возможность последующего сравнения качества знаний.

Стоит отметить, что на этапе формирующего эксперимента проводилось внедрение и проверка эффективности применения элективного курса. Результаты этой проверки в сравнении с контрольной группы представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты проверки эффективности применения элективного курса

Оценки	Описание результата	9–11 (22 обуч.)	9–12 (24 обуч.)
5	Справились со всеми задачами	0 (0%)	2(8,3%)
4	Не справились с одной задачей	6 (27%)	7 (29,2%)
3	Не справились с двумя задачами	9(41%)	13 (54,2%)
2	Не справились от трех и более задачами	7(32%)	2 (8,3%)

На основе полученных данных формирующего этапа эксперимента сделаны следующие выводы:

1. Представленный элективный курс «Применение свойств функций для решения математических неравенств» может быть применен в процессе подготовки обучающихся.

2. Выдвигаемая методика в целом является доступной для освоения обучающимися в учреждениях среднего профессионального образования.

3. Системно-деятельностный подход в обучении позволяет повысить интенсивность деятельности у обучающихся и добиться на различных этапах однородных результатов.

Выводы и перспектива дальнейших исследований. Таким образом, в результате использования предлагаемой методики элективных курсов в учебном процесс в целом повышается уровень математической подготовки и мотивации у обучающихся.

Разработка и внедрение различных элективных курсов в работе проблемной группы по методике преподавания математических на различных ступенях образования показывает свою эффективность как в повышении уровня методических компетенций, так и формировании их научно-исследовательской деятельности.

Список использованной литературы:

1. **Алгебра** и начала анализа 11 класс : учебник для общеобразоват. учреждений / С.М. Никольский [и др.]. – М. : Просвещение, 2003. – 448 с.

2. Алгебра и начала анализа 11 класс. В 2 частях. Ч. 1 : учебник для общеобразоват. учреждений (профильный уровень) / А.Г Мордкович [и др.]. – М. : Мнемозина, 2007. – 287 с.

3. Алгебра и начала анализа. 10–11 классы. В 2 частях. Ч. 1 : учебник для общеобразоват. учреждений : учебник / Под. ред. А.Г Мордковича. – М.: Мнемозина, 2003. – 287 с.

4. Алгебра и начала анализа. 10–11 классы. В 2 частях. Ч. 2 : Задачник для общеобразовательных учреждений : учебник / Под. ред. А.Г. Мордковича. – М. : Мнемозина, 2003. – 289 с.

5. Алгебра и начала анализа : учебник для 10–11 кл. общеобразоват. учреждений / А.Н. Колмогоров [и др.]. – 8-е изд. – М. : Просвещение, 1999. – 365 с.

6. Алгебра и начала анализа : учебник для 10 – 11 кл. общеобразоват. учреждений / Ш.А. Алимов [и др.]. – М. : Просвещение, 2003. – 384 с.

7. Алгебра и начала анализа : **у**чебник для 11 кл. общеобразоват. учреждений / С.М. Никольский [и др.]. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2009. – 464 с.

8. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : учебник / С.М. Никольский [и др.]. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2009. – 430 с.

9. Олехник С.Н. Уравнения и неравенства. Нестандартные методы решения. 10–11 классы : учеб.-метод. пособие / С.Н. Олехник [и др.]. – М. : Дрофа, 2004. – 192 с.

10. Панкратова Л.В. Формирование исследовательских умений в обучении математике учащихся общеобразовательных школ средствами неравенств : автореф. … канд. пед. наук : 13.00.02 / Л.В. Панкратова. – Киров, 2014. – 23 с.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ПСИХОЛОГИЯ»

Полищук Наталья Алексеевна
старший преподаватель,
ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»
г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Профессиональное обучение студентов направления подготовки «Психология» предполагает развитие научно-исследовательских компетенций. Которые в дальнейшем позволяют обрабатывать числовые данные, полученные в результате проведения психологических опросов или применения различных психологических методик. Данные умения позволяют проводить качественный анализ происходящих процессов и проводить дальнейший прогноз эффективности своей деятельности.

Изложение основного материала. Для реализации формирования данных умений студенты, в соответствии с образовательным стандартом направления подготовки «Психология», изучают такие дисциплины: «Математическая статистика» и «Математические методы в психологии». Данные дисциплины целесообразно изучать именно в указанном порядке.

Изучение «Математической статистики» позволит овладеть основными терминами, понятиями и формулами необходимыми при дальнейшем изучении «Математических методов в психологии». Это позволит избежать дублирования тем при изучении данных дисциплин, что позволит более целесообразно использовать учебное время. К примеру, изучив понятия выборки, ее основных характеристик, разобравшись в формулировании гипотезы, альтернативной гипотезы и основных принципах и алгоритмах ее проверки, студент быстрее и легче усвоит материал второй дисциплины. Применение полученных ранее навыков позволит использовать учебное время второй дисциплины для решения более широкого спектра прикладных задач психологии.

Кроме того при изучении данных дисциплин часто приходится сталкиваться с проблемами, возникающими вследствие того, что студенты имеют преимущественно «гуманитарный» склад ума. Многие студенты в беседе говорят о том, что выбирая будущую специальность, обращали внимание на то, что им не придется изучать математику. На первых занятиях такие студенты акцентировали внимание на своем низком уровне подготовки и бессмысленности их обучения чему бы то ни было. Очень важно в такой ситуации правильно организовать и построить учебный процесс для того, чтобы убрать негативное отношение к предмету и обеспечить успешное усвоение учебного материала.

При изложении материала необходимо обращать внимание и напоминать, казалось бы, всем известные изученные в школе факты, как то: правила округления (практика показывает, что не все студенты его помнят и правильно используют), построение графиков и т.д.

Лекции следует строить таким образом, чтобы избежать длительных теоретических, трудных для понимания, выкладок. Теоретический материал необходимо чередовать с решением практических задач. Некоторые исследователи, в их числе и Кобб [1], предлагают увеличить количество непосредственной работы с данными, даже за счет сокращения теории. Это позволит добиться более высоких результатов усвоения материала и сформировать интерес к изучаемому предмету. Формируя данный интерес, мы развиваем внутреннюю мотивацию обучающегося, которая в совокупности с внешней мотивацией (желанием получить высокую оценку, самоутвердиться в своих глазах и глазах окружающих) приведет к более высоким результатам обучения. Шведский исследователь Клас Мелландер [3] описывая цикл обучения, на первое место ставил именно мотивацию. Более того в [2] опубликованы экспериментально доказанные данные о прямой связи между уровнем мотивации (энтузиазма) обучающегося и оценкой полученной на экзамене.

Перед преподавателем стоит цель подобрать материал практических задач так, чтобы у студентов возникла неподдельная заинтересованность процессом и результатом решения. Прикладные задачи психологии открывают для этого широчайшие возможности, это могут быть примеры о взаимоотношениях с людьми, испытании психологических методик, распространенных предрассудках и т.д.

С другой стороны, изучая упомянутые дисциплины, и в дальнейшем проводя научные исследования для написания курсовых и дипломных работ, студенты сталкиваются с трудностями при анализе и интерпретации полученных экспериментальных данных.

Проводя эксперимент по внедрению психологической методики перед студентом возникает задача доказать ее результативность, что чаще всего сводится к доказательству статистической гипотезы. Необходимо четко сформулировать алгоритм анализа проведенных исследований:

1) формулирование научной гипотезы;
2) формулирование статистической гипотезы;
3) обработка и анализ экспериментальных данных;
4) проверка статистической гипотезы;
5) вывод о подтверждении или опровержении статистической гипотезы;
6) вывод о подтверждении или опровержении научной гипотезы.

При решении практических задач следует особо обратить внимание на последний пункт алгоритма, с которым, зачастую, у обучающихся возникают сложности, и они его попросту опускают. Поэтому при рассмотрении примеров преподавателю необходимо контролировать, чтобы студенты после вывода о статистической гипотезе обязательно переходили к выводу о научной гипотезе.

Рассмотрим все вышеизложенное на конкретном примере.

Логопедом была разработана программа по коррекции речи у дошкольников. После применения данной методики в экспериментальной группе из 12 человек и контрольной группе из 24 человек было проведено итоговое тестирование и получены данные приведенные в таблице 1. Необходимо проверить эффективность применяемой программы.

Таблица 1 - Результаты итогового тестирования

Контрольная группа (кол-во баллов)	Экспериментальная группа (кол-во баллов)
7	44
5	28
17	14
19	31
8	46
10	27
19	15
9	30
11	41
16	40
24	26

Продолжение таблицы 1

8	35
9	38
38	40
17	21
20	25
39	30
18	15
10	30
27	21
10	14
37	15
25	25
21	28

Некоторым студентам может показаться, что для доказательства эффективности методики достаточно найти средние значения результатов теста двух групп сравнить их и показать, что в экспериментальной группе это значение выше, чем в контрольной. Но, сравнивая средние значения, мы сравниваем не просто числа, а статистические показатели чего просто так делать нельзя.

Проведем проверку научной гипотезы о большей эффективности экспериментальной программы по коррекции речи. Для этого выдвинем и проверим следующую статистическую гипотезу H_0: между контрольной и экспериментальной группами нет различия, т. е. внедряемая в экспериментальной группе программа не имеет никаких преимуществ. В качестве альтернативной выдвинем гипотезу H_1: между группами существует различие, т. е. внедряемая программа имеет преимущества.

Так как мы сравниваем две несвязные выборки неодинакового и небольшого объема, то для проверки статистической гипотезы выберем наиболее мощный из непараметрических критериев U – критерий Манна-Уитни. Данный критерий к тому же обладает устойчивостью к выбросам. Наличие небольшого числа выбросов практически не влияет на результат при использовании U – критерия.

Объединим данные, полученные в двух группах и проранжируем их, результат приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Ранжирование результатов

№	Кол-во баллов	Код группы	Ранг
1	5	1	1
2	7	1	2
3	8	1	3,5
4	8	1	3,5
5	9	1	5,5
6	9	1	5,5
7	10	1	8
8	10	1	8
	10	1	8
10	11	1	10
11	14	2	11
12	15	2	12
13	16	1	13
14	17	1	14,5
15	17	1	14,5
16	18	1	16
17	19	1	17,5
18	19	1	17,5
19	20	1	19
20	21	1	20
21	24	1	21
22	25	1	22
23	26	2	23
24	27	1	24,5
25	27	2	24,5
26	28	2	26
27	30	2	27
28	31	2	28
29	35	2	29
30	37	1	30
31	38	1	31
32	39	1	32
33	40	2	33
34	41	2	34
35	44	2	35
36	46	2	36

Вычислим сумму рангов по каждой из групп, получим: $R_1 = 347{,}5$ и $R_2 = 318{,}5$.

Определим эмпирическое значение U – критерия:

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1 \cdot (n_1 + 1)}{2} - R_1 \text{ и } U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2 \cdot (n_2 + 1)}{2} - R_2,$$

где n_1 и n_2 – объемы первой и второй групп.

Получим: $U_1 = 240{,}5$ и $U_2 = 47{,}5$.

В качестве эмпирического значения U – критерия Манна-Уитни выбирается наименьший из U_1 и U_2:

$$U_{эмп} = \min\{U_1, U_2\} = 47{,}5.$$

По таблице критических значений статистики U – критерия Манна-Уитни при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ и $n_1 = 24$, $n_2 = 12$ находим значение $U_{крит} = 94$.

Так как $U_{эмп} < U_{крит}$ (47,5 < 94), то следует отвергнуть гипотезу H_0 об отсутствии различий в контрольной и экспериментальной группах и принять альтернативную гипотезу H_1.

Более того, при уровне значимости $\alpha = 0{,}01$ $U_{крит} = 74$ получаем: $U_{эмп} < U_{крит}$ (47,5 < 74), что также говорит о том, что следует отвергнуть гипотезу H_0 и принять альтернативную гипотезу H_1, т. е. с вероятностью 99% можно говорить о существовании статистически значимых различий в результатах экспериментальной и контрольных групп. На основании этого можно сделать вывод о правильности выдвигаемой научной гипотезы о большей эффективности экспериментальной программы по коррекции речи у дошкольников.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Анализ изложенных проблем позволил сделать выводы.

С первых занятий необходимо работать над повышением мотивации обучения, для этого приводить примеры применения полученных знаний в будущей профессиональной деятельности.

В современных условиях будущие специалисты должны владеть компетенциями аналитика, поэтому одна из задач обучения – научить студентов целеполаганию. Эта задача решается при проведении научных исследований, проверке не просто статистических, а научных гипотез.

Необходимо обращать внимание на алгоритмы обработки информации и научить студентов логике организации и проведения научных экспериментов. Обязательно показывать применение изучаемых алгоритмов на конкретных исследовательских задачах.

Использование изучаемых методов должно происходить не только с помощью применения алгоритмов на конкретных примерах, а и с анализом и дальнейшей интерпретацией полученных при проверке научной гипотезы результатов.

Список использованной литературы:

1**. Cobb G.W.** Teaching Statistics: More Data, Less Lecturing / G.W. Cobb // Amstat News – December, 1991. – pp. 1, 4.

2. **Gal I.** The Role of Beliefs and Attitudes in Learning Statistics: Towards an Assessment Framework. / I. Gal, L. Ginsburg // Journal of Statistics Education. – 1994, vol. 2, no.2. URL: http://www.amstat.org/publications/jse/v2n2/gal.html.

3. **Mellander K.** The Power of Learning: Fostering Employee Growth / K. Mellander. – Homewood, Business One Irwin, 1993. – 197 p.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ

Романенко Наталья Евгеньевна
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Характерной особенностью современного образовательного процесса является его ориентированность на учет потенциальных способностей каждой личности. Личностно-ориентированный процесс занимает ведущее место в системе образования. При этом обучение ориентировано на среднего ученика в процессе организованного обучения математике очень сложно обеспечить индивидуальный подход к каждому ученику.

Учитывая эти особенности, в современных условиях важное значение приобретает внеклассная работа по математике, которая дает возможность методами необязательных систематических занятий с учащимися расширить, углубить знания, умения и навыки, полученные на уроках математики, найти им практическое применение, и как утверждает Н. Салань, ликвидировать ряд противоречий, среди которых недостаток времени на уроках для развития общих умений и навыков; недостаточный учет индивидуальных особенностей учащихся; отсутствие различных форм проведения внеклассной работы.

Многие исследователи много внимания уделяют исследованию характерных особенностей внеклассной работы. Содержание, методы и формы работы нашли свое отражения в работах Г.Д. Балка, Н.М. Епифановой и А.Г. Мордковича.

Вопросы подготовки будущих учителей стали предметом исследования О. Глузмана, В. Лугового, Л. Оршанского. В своих работах они изучали структуру высшего педагогического образования, обращая свое внимание на проблемы подготовки будущих учителей математики.

Тем не менее, большинство исследователей, рассматривая вопросы, связанные с методикой организации внеклассной работы, практически не затрагивают вопросы, связанные с подготовкой будущих учителей математики к данному виду деятельности.

Изложение основного материала. Основной задачей внеклассной работы является закрепление, обогащение и углубление знаний, полученных ранее на уроках; расширение общеобразовательного кругозора учащихся, формирование у них научного мировоззрения, вырабатывание навыков самообразования; развитие интереса к различным отраслям науки, выявление и развитие творческих. Исходя из этого, внеклассная работа по математике призвана расширить и углубить развитие умственных способностей учащихся, способствовать развитию умственных способностей учащихся, развивать математические способности, смекалку, изобретательность; воспитывать настойчивость, аккуратность, критическое отношение к себе.

Внеклассная работа по математике является продолжением и дополнением процесса обучения математике и призвана выполнять две основные задачи:

– повысить уровень математического мышления, углубить и теоретические знания и практические навыки у учащихся, имеющих математические способности;

– вызвать появления интереса у большинства детей.

При этом многие исследователи отмечают, что первая задача призвана удовлетворить потребности учащихся, проявивших математические способности, а выполнение второй задачи – создание дополнительных условий для возникновения интереса к математике у остальных учащихся.

Эффективность внеклассной работы по математике обладает рядом признаков:

– добровольное участие. Так как участие во внеклассной работе является добровольным, то привлекаются положительно мотивированные ученики. При этом, как утверждает Н. Белоусова, создаются наиболее благоприятные условия для сотрудничества, творчества, проявления самостоятельности, инициативности, активности, решительности, настойчивости, проявления лидерских качеств, умения работать в команде.

Следует отметить, что внеклассная деятельность не предусматривает оценивание баллами, поэтому привлекает не только способных к математике учеников, но и желающих повысить свои знания, а возможность осуществления личностно-ориентированного подхода.

Предоставление информации, которая выходит за рамки учебной программы играет важную роль для одаренных учащихся.

Вышеназванные характеристики внеклассной работы ставят перед учителем серьезные задачи, так как они должны не только знать свой предмет, но и владеть методикой организации внеклассной работы по своему учебному предмету. Например, уметь определять тематику занятий кружка или факультатива, планировать материал, согласно выбранной тематике, выбирать формы и методы работы предметного кружка, составлять отчеты по результатам работы.

Кроме этого, выпускники педагогических специальностей должны владеть методикой проведения предметных занятий кружков и факультативов, уметь осуществлять подготовку к олимпиадам по математике, руководить исследовательской работой учащихся

Необходимо учитывать и тот факт, что основной курс теории и методики обучения математике насыщен вопросами, связанными с изучением основного программного материала школьного курса математики, что не дает возможности рассмотреть вопросы, касающиеся методики организации внеклассной работы по математике.

В действующих образовательных стандартах и программе обучения теории и методике преподавания математики не учитываются.

З.О. Шварцман дает определение понятия «готовность к внеучебной воспитательной работе, и И.Д Сайедова формулирует три уровня готовности к внеучебной деятельности, а именно:

– творческий;

– репродуктивный;

– исполнительский.

Но это касается не только учащихся, но и учителя. Для того, чтобы учитель мог организовать подготовку к олимпиаде по математике, необходимо в течение всего периода обучения в вузе научиться составлять олимпиадные задания, уметь решать задачи повышенной сложности, владеть методикой обучения учащихся решению олимпиадных задач. Важную роль в этом вопросе играют психолого-педагогические дисциплины. Так, например, курс общей психологии знакомит будущих учителей с материалом, касающимся характеристике познавательных процессов человека и особенностям их протекания. В ходе изучения курса возрастной психологии, студенты изучают характеристики познавательных процессов каждой возрастной категории учащихся. Благодаря курсу педагогической психологии будущие учителя учатся управлять учебно-познавательной деятельностью учащихся. Цикл педагогических дисциплин дает возможность познакомить студентов с методами влияния на познавательную активность учеников, сформировать навыки организации игровой деятельности.

Нами был разработана дисциплина «Методика организации внеклассной работы по математике» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование с двумя профилями подготовки: математика и информатика», являющаяся частью профессионально-ориентированного цикла дисциплин. Для успешного освоения студентами данной дисциплины необходимы не только знания, полученные при изучении школьного курса математики и методики преподавания математики, математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, но и дисциплин психолого-педагогического цикла.

Внеклассная работа по математике, учитывая свою специфику, организовывается в различных формах, а именно:

– математический кружок;

– математический факультатив;

– математический вечер;

– недели и месячники математики;

– математический вечер и КВН;

– математические олимпиады.

Поэтому, в процессе изучения методики подготовки всех форм внеклассной работы, учитель должен учитывать все возрастные особенности учащихся.

Так, например, при организации математического кружка или факультатива в 5–7 классе, необходимо особое внимание уделить поощрению учащихся. Важно не упустить ни одного, даже самого маленького и незначительного, успеха ученика, что позволит сформировать устойчивый интерес к математике. Ученики среднего звена активно выполняют индивидуальные учебные поручения такие как: подготовка доклада, написание математической сказки или веселой истории.

Отдельного внимания заслуживает вопрос составления учебной программы математического кружка. Необходимо учитывать то, что не должно быть существенных расхождений между школьной учебной программой по математике и программы математического кружка. Т.е. при составлении программы учитель должен составить таблицу, позволяющую четко спланировать работу кружка.

В качестве домашнего индивидуального задания, студентам было предложено составить учебный план кружка по математике для 5-х классов, фрагмент которого представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Фрагмент планирования кружка по математике для 5-го класса

№	№ урока в теме	Тема урока	№ п/п	Тема кружка «Занимательная математика»
I семестр				**I семестр**
1	1	Повторение материала изученного в 4 классе		
2	2	Повторение материала изученного в 4 классе		
3	3	Повторение материала изученного в 4 классе		
4	4	Повторение материала изученного в 4 классе		
		Натуральные числа и нуль		
5	1	Ряд натуральных чисел		История возникновения числа и способов их записи
6	2	Десятичная система записи натуральных чисел		
7	3	Десятичная система записи натуральных чисел		Шестидесятеричная и двоичная системы исчисления
8	4	Сложение. Законы сложения.		
9	5	Вычитание		
10	6	Решение текстовых задач с помощью сложения и вычитания		
11	7	Умножение. Законы умножения.		
12	8	Распределительный закон умножения		

Продолжение таблицы 1

13	9	Распределительный закон умножения		Нестандартные задачи на применения правила произведения и суммы
14	10	Распределительный закон		
15	11	Распределительный закон		
16	12	Сложение и вычитание столбиком		
17	13	Сложение и вычитание столбиком		Секреты некоторых математических фокусов

При составлении программы кружка, студенты должны опираясь на знания, полученные в курсе возрастной психологии, самостоятельно определить актуальность. Таким образом, учитывая возрастные особенности учащихся 5-х классов, определяется актуальность программы. Курс кружка «Занимательная математика».

Выводы и перспектива дальнейших исследований.

Таким образом, внеклассная работа изначально обладает значительным учебным, воспитательным и развивающим потенциалом. Разнообразие форм такой работы дает возможность каждому ученику найти ту самую, которая, которая обеспечит его познавательные потребности. Именно изучение цикла психолого-педагогических дисциплин, методики преподавания математики дает возможность будущим учителям математики овладеть знаниями, умениями и навыками осуществления внеклассной работы по математике.

Список использованной литературы:

1. Глузман А.В. Профессионально-педагогическая подготовка студентов университета: теория и опыт исследования / А.В. Глузман. – К. : Посково-изд. агенство, 1998. – 252 с.

2. Горев М.П. Направление совершенствования школьного математического образования [Текст] / М.П. Горев // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона, 2015. – № 17. – С 224–236.

3. Колобов А.Н. Спецкурсы и кружки в школе. [Текст] / А.Н. Колобов / Научный журнал «Научный альманах». – Тамбов : ООО «Консалтинговая компания Юком», 2016 г. – № 7. – С. 247 – 251.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАХ СТАНДАРТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ «МАТЕМАТИКА»

Санкина Анастасия Александровна
студентка 2 курса
направления подготовки 01.04.01 «Математика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Жовтан Людмила Васильевна
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. На сегодняшний день перспективы эффективного становления любого государства определяются уровнем развития науки, образования и культуры. Математическое образование, являющееся частью общего и профессионального образования, играет фундаментальную роль в процессе освоения естественнонаучных и технических знаний. Математическое образование – один из важнейших факторов, формирующих личность человека, его интеллект и творческий потенциал.

Не вызывает никаких сомнений важность получения математического образования по программе магистратуры в процессе подготовки компетентного и высококвалифицированного специалиста. Ведь в этом случае студенту предоставляется возможность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в областях, использующих математические методы, применять методы математического и алгоритмического моделирования при анализе экономических и социальных процессов, задач бизнеса, финансовой и актуарной математики.

Важным документом, регламентирующим содержание математического образования по программе магистратуры, выступает государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.04.01 «Математика». Опора на данный документ создает основу для организации образовательного процесса в высшем учебном заведении, разработки примерных образовательных и учебных программ, учебных планов по математике, обеспечения обучающихся учебной литературой и т.д. При этом важно, чтобы образовательный стандарт был основой для объективной оценки соответствия образовательной деятельности и подготовки студентов установленным требованиям.

На данный момент образовательный стандарт высшего образования Луганской Народной Республики по направлению подготовки

01.04.01 «Математика» находится в стадии разработки. Поэтому для создания правильной структуры и применения наиболее эффективных содержательных элементов в собственном стандарте стратегически важным является проведение анализа существующих образовательных стандартов высшего образования по данному направлению подготовки.

С этой целью проведем сравнительный анализ государственных образовательных стандартов высшего образования и учебных планов по направлениям подготовки 01.04.01 «Математика» Российской Федерации и 111 «Математика» Украины (образовательно-квалификационный уровень – магистр).

Изложение основного материала. Проблему профессионального математического образования студентов в своих работах рассматривали Р. Акофф, М. Миншин, С. Никольский. Анализу отечественных и зарубежных государственных стандартов образования по математике посвящены труды Н. Воскресенской, В. Далингера, Я. Стельмах и др.

Впервые понятие «стандарт» (дословно «знамя короля») в системе образования было введено в 1860 г. в Англии в связи с законом, связывающим размер бюджетного финансирования школ с результатами обучения. Уже в то время была осуществлена градация степени освоения базовых умений в чтении, письме и счете, позволяющие определить уровень, достигаемый обучающимися при выполнении проверочных заданий [2].

Сегодня стандарт образования представляет собой нормативный документ, определяющий минимум содержания основных образовательных программ, максимальный объем учебной нагрузки, а также требования к уровню подготовки выпускников [4].

Изучив государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям подготовки 01.04.01 «Математика» Российской Федерации и 111 «Математика» Украины, можем утверждать, что образовательный стандарт Украины нацелен, прежде всего, на комплексное приобретение ЗУН для применения их в профессиональной деятельности в сфере математики, развитие математических теорий и математического моделирования [3]. В свою очередь, главная цель образовательного стандарта Российской Федерации – подготовка специалиста, способного вести научно-исследовательскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую и педагогическую деятельность [1].

В связи с выделенными целями, нами был проведен сравнительный анализ образовательных стандартов по таким параметрам: объект профессиональной деятельности выпускников, формируемые компетенции, объем программы магистра, содержание подготовки магистранта, требования к внутренним условиям реализации программы.

Результаты сравнительного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительный анализ государственных образовательных стандартов высшего образования по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» Российской Федерации и Украины (образовательно-квалификационный уровень – магистр)

Сравниваемый параметр образовательного стандарта	Государственный образовательный стандарт высшего образования Российской Федерации по направлению подготовки 01.04.01 «Математика»	Стандарт высшего образования Украины по направлению подготовки.111 «Математика»
Объект профессиональной деятельности выпускников	Понятия, гипотезы, теоремы, методы и математические модели, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и др. естественных наук	Математические структуры, концепции и идеи для моделирования и развития теории с целью объяснения и/или оптимизации природно-технологических или общественно-экономических явлений
Формируемые компетенции	Общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные	Интегральные, общие и специальные (профессиональные)
Объем программы магистратуры (2 года)	120 зачетных единиц	120 кредитов ECTS
Содержание подготовки магистранта	Представлено перечнем профессиональных задач в различных видах деятельности, которые выпускник будет готов решать по окончанию обучения	Итоговые и интегративные результаты, определяющие содержание подготовки, представлены перечнем необходимых знаний и умений

Продолжение таблицы 1

Требования к внутренним условиям реализации программы	Представлены системой обязательных положений: общесистемные требования к реализации программы магистратуры, кадровые требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к финансовым условиям реализации программы	Представлены в виде перечня мероприятий для реализации программы (например, определение принципов и процедур повышения качества высшего образования, мониторинг, обеспечение необходимых ресурсов для организации образовательного процесса)

Как видим, многие сравниваемые элементы стандартов схожи: объект деятельности, перечень компетенций, содержание подготовки. Но существует ряд принципиальных отличий. Так, в Государственном образовательном стандарте высшего образования Российской Федерации отображена структура программы магистратуры, состоящая из трех блоков («Дисциплины (модули)», «Практики, в том числе научно-исследовательская работа», «Государственная итоговая аттестация»), в то время как в Стандарте высшего образования Украины эта часть отсутствует. Анализ показал, что в стандарте высшего образования Украины по направлению подготовки «Математика» более детально рассмотрен вопрос об аттестации получателей образования (формы государственной аттестации, требования к единому государственному экзамену и квалификационной работе). Также было выявлено, что большая разница имеется в содержании требований к внутренним условиям реализации программы подготовки магистра. Так, в стандарте Российской Федерации данные требования представлены в системе и более объемны.

Как уже было отмечено, стандарт является основой для учебных планов, которые, в свою очередь, определяют наполнение учебных дисциплин, последовательность их изучения и общий объем отводимого на это времени.

Изучение ряда учебных планов магистратуры по данному направлению подготовки некоторых государственных учебных заведений обоих стран позволило выделить принципиальные отличия и сходства.

Так, схожим является перечень предметов общенаучного цикла: философия и методология научного знания, иностранный язык в профессиональной сфере деятельности, информационные технологии, история математики и др. Также имеются сходства в изучении предметов профессионального цикла: педагогика и психология высшей школы, статистические методы, методика преподавания математики в школе, динамические системы, фрактальный анализ, теория операций [4].

В то же время учебные планы Российской Федерации более совершенны в плане проведения практик – они предусматривают три вида практик (научно-исследовательская, производственная, преддипломная), в то время как учебные планы в Украине при подготовке магистров по данному направлению включает лишь один вид практики – ассистентскую.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Проведенный нами сравнительный анализ государственных образовательных стандартов и учебных планов по направлению подготовки «Математика» Российской Федерации и Украины даст основу Луганской Народной Республике для разработки собственных государственных документов. Детальное рассмотрение особенностей стандартов позволит включить в свою структуру оптимальные и эффективные элементы, что сделает процесс получения высшего образования более продуктивным и содержательным. На наш взгляд, Луганской Народной Республике при составлении собственных образовательных стандартов и учебных планов следует детально разработать структуру внутренних требований по организации обучения, элементы содержания образования и найти оптимальное сочетание учебных дисциплин с практикой, опираясь в вопросе подготовки конкурентоспособных профессионалов на успешный опыт соседних государств.

Список использованной литературы:

1. Приказ Министерства образования и науки России № 827 от 17 августа 2015 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» (уровень магистратуры) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvom/010401.pdf. – Загл. с экрана (дата обращения: 22.05.2018).

2. Сейдаметова З.С. Модель подготовки магистров по прикладной математике [Текст] / З.С. Сейдаметова // Высшее образование. – 2016. – № 4. – С. 39–49.

3. Стандарт вищої освіти України зі спеціальності 111 «Математика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://mon.gov.ua.

4. Шостка В.И. Проблемы формирования высококвалифицированных специалистов в соответствии с принципиально новыми вызовами современности [Текст] / В.И. Шостка // Крымский научный вестник. – 2015. – № 4. – С. 50–62.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СРЕДСТВ СИСТЕМАТИЗАЦИИ И СТРУКТУРИРОВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Собко Ольга Васильевна
аспирант специальности 13.00.01
«Общая педагогика, история педагогики и образования»,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. Динамика современного общественного развития требует серьезного пересмотра и переоценки существующей на настоящий момент образовательной системы. Информационный век, в котором живет современный ребенок, диктует новые требования, ставит перед современной школой новые задачи. Каждому ребенку, вступающему в этот сложный мир необходимы такие навыки мышления как умение анализировать, сравнивать, выделять главное, решать проблему, уметь осуществлять адекватную самооценку. Иными словами перед образованием стоит задача подготовки человека к эффективной работе с информацией. Учащийся должен знать методы и приемы усвоения новых знаний на основе полученной информации, которую он должен уметь перерабатывать, структурно и компактно представлять, делать наглядной, доступной для образно-чувственного восприятия, используя ее структурное представление.

В связи с внедрением нового образовательного стандарта начальной школы перед преподавателями педагогических учреждений возник вопрос о подготовке такого специалиста, который не только владеет определенным уровнем знаний, умений и навыков в области педагогики и психологии, но и готов к реализации современных требований начального образования [2, с. 11]. Новые образовательные стандарты нацеливают на то, что современная школа ориентирована на достижение качественно новых результатов образования, необходимо учить ребенка учиться, сформировав у него систему универсальных учебных действий. Таким образом, в наше время возникает новое понимание качества образования и подготовки будущего специалиста. Компетентным следует называть такого учителя, который не только хорошо владеет методикой преподавания своего предмета, но и свободно ориентируется в различных методических системах, обладает индивидуальным стилем педагогической деятельности.

Как видим, для учеников начальных классов нового поколения нужны и учителя нового поколения, перед которыми стоит нелегкая задача – сохранив лучшие традиции образования, нацелить учащихся на получение новых образовательных результатов. Данные результаты предполагают, не только освоение знаний, конкретных умений и навыков, но и овладение способами деятельности, позволяющие решать нестандартные жизненные ситуации, где приоритетным становится развитие универсальных учебных действий, а не предметных умений.

Изложение основного материала. Все вышеперечисленное в большей степени может реализоваться на предметах математического цикла, так как существенную роль в подготовке специалистов педагогического профиля играет изучение математических дисциплин. Являясь элементом общечеловеческой культуры, математическое образование является необходимой составной частью среднего профессионального образования и основой для профессиональной подготовки будущих учителей. Мы считаем, что математическое образование способствует формированию у будущих учителей начальных классов развитию их умственных способностей, прививает умение точно и логично мыслить, аргументировать утверждения, развивает абстрактное мышление, творческое воображение, пространственные представления, имеет огромный развивающий и воспитательный потенциал.

Анализируя программу для общеобразовательных организаций по математике 1–4 классов, видим, что основу курса определяет методическая концепция, которая заключается в необходимости систематического формирования приёмов умственной деятельности: анализа и синтеза, сравнения, классификации, аналогии и обобщения в процессе усвоения математического содержания. Такое направление курса математики в начальной школе позволяет на методическом уровне реализовать в практике обучения системно-деятельностный подход. Авторы программы по математике Калита В.В., Селивёрстова О.А., Стиценко Н.В., Чижко В.В., Короневская Н.Н., Леонова М.П. утверждают, что «Достижение основной цели начального образования требует внедрения в школьную практику новых способов (методов, средств, форм) организации процесса обучения и современных технологий усвоения математического содержания, которые позволяют не только обучать математике, но и воспитывать математикой, не только учить мыслям, но и учить мыслить» [3, с. 4].

Мы считаем, что в связи с изменением подходов к формированию профессиональной готовности студентов, меняется и сама организация обучения математике, что влечет за собой огромные возможности для подготовки конкурентоспособного выпускника колледжа, способного понимать значение курса математики в изучении окружающего мира, владеющего математической культурой, осознающего значение изучения математики для будущей практической деятельности.

Итак, в условиях обучения профессиональных образовательных учреждений педагогического направления к дисциплинам математического цикла предъявляются высокие профессионально-ориентированные требования [1, с. 14, 24; 2, с. 19; 3, с. 10], но на реализацию этих требований отводится недостаточное количество часов. Что приводит к увеличению количества изучаемой информации на единицу учебного времени (сокращению общего времени на изучение определенного объема учебной информации), а это в свою очередь влечет преобладание предметного формализма над задачами профессионального становления будущего учителя.

В связи с этим появилась необходимость, не изменяя содержание учебного материала, представлять большой объем информации в краткой, сжатой форме. Эта проблема актуализирует научно-педагогические исследования, связанные с необходимостью «систематизировать и структурировать» учебный материал в процессе обучения, т.е. превратить обучение, своего рода, в производственно-технологический процесс с гарантированным результатом.

В психолого-педагогической науке имеются теоретические предпосылки решения проблемы формирования умения систематизации и структурирования теоретического материала, это – дидактические основы структуры учебного материала (А.М. Сохор, В.П. Беспалько, Л.Б. Ительсон, Н.Ф. Талызина, В.И. Свидерский); проблема структурирования учебного материала в ситуации совместной продуктивной деятельности студента и преподавателя (В.А. Адольф); способы структурирования предметного знания (И.Б. Никитченко, С.И. Осипова, Л.М. Орловская; гипертекстовое структурирование учебного материала (А.Н. Дробахина) [4, с. 38; 5, с. 124].

В педагогической практике известны приемы систематизации и структурирования учебного материала студентами:

– выделение главного, основной идеи, ведущих положений, существенных связей в изучаемом предмете;

– структуризация и синхронизация (сопоставление разных событий, происходящих в одно и то же время), часто выражаемые в форме схем и таблиц;

– компактная целостная подача темы или крупного «блока» учебного материала (В.Ф. Шаталов);

– укрупнение дидактических единиц, с тем, чтобы не разрывать искусственно, не изолировать внутренние связи, существенно влияющие на понимание и овладение знаниями (П.М. Эрдниев);

– выделение в качестве особого предмета изучения методологического знания, общих подходов и методов изучения многих конкретных явлений определенного класса (Л.Я. Зорина и др.) [5, с. 186].

Как видим, проблема оптимального структурирования учебного материала – одна из актуальных проблем педагогики. Однако, несмотря на большое количество работ, посвященных данному феномену, проблема формирования умений систематизировать и структурировать теоретический материал требует дальнейшего исследования в части конкретизации условий целенаправленного формирования умения студентов педагогических колледжей систематизировать и структурировать учебный материал, конкретизации и систематизации форм и способов систематизации, принципов, применяемых при структурировании теоретического материала. Как показывает практика, у большей части студентов умение структурировать теоретический материал стихийно не формируется и отсутствует внутренняя установка на структурирование при работе с теоретическим материалом. Следовательно, систематизация и структурирование теоретического материала, является важнейшим условием организации деятельности студентов на занятиях.

Применительно к деятельности учителя это означает необходимость владения способами конструирования учебного материала на основе четкого упорядочения целевых установок. Средствами систематизации и структурирования учебного материала являются составление схем, таблиц, опорных сигналов, графов, структурно-логических схем, опорных конспектов и т.д. Предполагается, что при изучении теоретического материала средствами систематизации и структурирования теоретического материала, качество усвоения учебного материала будет на более высоком уровне. Больше времени будет уделено практической направленности предмета за счет укрупнения теоретического блока раздела.

Так, учителю начальных классов необходимо развивать смысловое запоминание и словесно-логическое мышление, применяя различные приёмы подачи материала. Одним из таких приёмов является смысловая группировка материала на занятиях математического цикла. Такие приемы способствуют формированию высокого уровня обобщения и абстракции, что подводит студентов к овладению знаниями научного, теоретического характера. Таким образом, с точки зрения психологии, подача материала в виде систематизированного блока способствует переходу вышеперечисленных психических процессов на более высокий уровень развития, а благодаря структуризации материала восприятие становится анализирующим, принимает характер наблюдения. Внедряя системно-структурный подход при обучении детей начальных классов в процесс восприятия детьми учебного материала, учитель научит воспринимать не второстепенные, а существенные признаки предметов и явлений окружающей действительности.

Чтобы достичь презентованных выше целей образования, мы считаем, что необходимо сформировать готовность будущего учителя начальных классов к организации учебной деятельности средствами систематизации и структурирования учебного материала на основе:

- применения крупноблочных опор;
- структурно-логического представления учебного материала, позволяющего задать содержание в виде системы взаимосвязанных модулей;
- развития визуального мышления, познавательной функции наглядности при относительном равноправии вербального, геометрического и формульного способов представления информации [6, с. 23].

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Исходя из анализа психолого-педагогической литературы, можем сделать вывод, что усвоение студентами как отдельных компонентов умения систематизировать и структурировать теоретический материал, так и способов и форм структурирования теоретического материала, выработка устойчивой целевой установки на структурирование теоретического материала, могут осуществляться только при активном участии субъектов образовательного процесса в ситуации вовлечения студентов в мотивированную совместную с преподавателем деятельность по структурированию теоретического материала.

Применительно к образовательному процессу, необходимо решать вопросы методической подготовки будущих учителей начальных классов с целью формирования их готовности к эффективному решению педагогических задач на предметах математического цикла с использованием принципов структурирования, уплотнения и визуализации учебных знаний. Осуществлять внедрение в педагогический процесс принципы генерализации, укрупнения дидактических единиц, модульности, позволяющие использовать логический, блочный и модульный способы представления учебного материала; различных типов структур (линейная, древовидная, матричная, ступенчатая, с обратными связями, концентрическая), наглядные формы представления содержания и структуры учебного материала (матрица связей, граф учебной информации, структурно-логические связи, листы основного содержания), позволяющие визуализировать учебный материал, сделать его содержание и структуру нагляднее и понятнее для восприятия, повысить эффективность его усвоения.

Список использованной литературы:

1. **Государственный** образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 44.02.02 Преподавание в начальных классах, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 29 сентября 2015 г. № 590.
2. **Государственный** образовательный стандарт начального общего образования ДНР на 2015–2017, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 17 июля 2015 г. № 324.
3. **Математика: 1–4 кл**. : программа для общеобразоват. организаций / сост. Калита В.В., Селивёрстова О.А., Стиценко Н.В., Чижко В.В., Короневская Н.Н., Леонова М.П.; ДИППО. – Донецк: Истоки, 2015. – 50 с.

4. **Цветанова-Чурукова Л.З.** Систематизация учителем учебного материала в обучении младших школьников : дис. … доктора пед. наук : 13.00.01 / Л.З. Цветанова-Чурукова , Елец. – 2012.

5. **Селевко Г.К**. Энциклопедия образовательных технологий: в 2-х т. / Г.К. Селевко – М. : Народное образование, 2005.

6. **Орешкова С.П.** Формирование умения учащихся структурировать теоретический материал в учебной деятельности : автореф. … канд. пед. наук : 13.00.01 / С.П. Орешкова. -– 2009.

СЕКЦИЯ 2

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ КАК ОДИН ИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ 5-Х КЛАССОВ

Белых Дарья Валерьевна
студентка 4-го курса
направления подготовки «Математика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Божко Вера Геннадиевна
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Современная дидактика, обращаясь к игровым формам обучения на уроках, справедливо усматривает в них возможности эффективного взаимодействия педагога и учащихся, продуктивной формы их общения с имеющимися элементами соревнования, непосредственности, естественного интереса.

Интерес к дидактическим играм в настоящее время повышается в том числе из-за перенасыщенности современного школьника информацией. Во всем мире, и в ЛНР в частности, неизмеримо расширяется предметно-информационная среда. Одной из форм обучения развивающей умение самостоятельно оценивать и отбирать нужную информацию является дидактическая игра, способствующая практическому использованию знаний полученных на уроке.

Теоретические основы использования дидактических игр на уроках математики разработаны в трудах математиков и педагогов: А.К. Артёмова, Я.И. Грудёнова, В.А. Гусева, Е.А. Кальт, Т.Г Рысьева, Г.В. Дорофеева, Л.А. Задоя, М.И. Зайкина, Ю.М. Колягина, В.И. Крупича, Г.Л. Луканкина, Е.И. Лященко, В.И. Мишина, Г.И. Саранцева, А.А. Столяра, Н.А. Терешина, П.М. Эрдниева и других.

Различные подходы к организации учебного процесса с применением дидактических игр исследовали: А.С. Белкин, Т.Л. Блинова, В.А. Далингер, В.А. Гусев, О.Б. Епишева, В.Г. Коваленко, Д.Б. Эльконин, В.И. Крупич, А.Н. Леонтьев.

Целью нашей статьи является рассмотрение методических особенностей использования дидактических игр в процессе изучения математики в 5 классе на примере изучения темы «Натуральные числа и ноль».

Изложение основного материала. В методической и психолого-педагогической литературе существуют различные подходы к понятию дидактической игры. Наиболее полным, на наш взгляд, является определение, предложенное Коваленко В.Г.

Дидактическая игра – это современный, признанный метод обучения и воспитания, обладающий образовательной, развивающей и воспитательной функциями, которые действуют в органическом единстве [3].

Выделяют следующие цели дидактических игр:

1) образовательная – расширение кругозора, применение знаний, умений и навыков, формирование определённых умений и навыков;

2) воспитательная – воспитание самостоятельности, воли, формирование определённых подходов, позиций, моральных, эстетических и мировоззренческих установок, воспитание сотрудничества, коллективизма, товарищества;

3) Развивающая – развитие внимания, памяти, речи, мышления, воображения, фантазии, творческих способностей, а также мотивации учебной деятельности [2].

Дидактическая игра имеет свою структуру: игровой замысел, правила, игровые действия, познавательное содержание или дидактические задачи, оборудование, результаты игры.

Как показывает практика, дидактические игры позволяют индивидуализировать работу на уроке, давать задания, посильные каждому ученику, максимально развивая их способности. Игра воспитывает чувство ответственности, коллективизма.

Обучающие игры на уроках математики в 5 классе можно использовать для ознакомления детей с новым материалом и для его закрепления, для повторения ранее приобретенных представлений и понятий, для полного и глубокого их осмысленного усвоения, формирования вычислительных, графических умений и навыков, развития основных приемов мышления, расширения кругозора. С этой целью нами разработан цикл по всем темам курса математики 5 класса (таблица 1), в котором обучающие игры представлены по каждому типу урока.

Таблица 1 –Рекомендуемые дидактические игры

Тема	Тип урока	Рекомендуемые к использованию дидактические игры
Натуральные числа и ноль (46 ч)	изучение нового материала	«Матрешка»
	формирование умений и навыков	«Лабиринт»
	обобщение и систематизация знаний	«Тяжеловесы»
	комбинированный	«Цветная сказка»
	формирование умений и навыков	«Лучший счетчик»
Измерение величин (30 ч)	комбинированный	«Математические кроссворды»
	обобщение и систематизация знаний	«Молчанка»
	комбинированный	«В мире животных»
Делимость натуральных чисел (20 ч)	изучение нового материала	Сказка «Простые и составные числа».
	комбинированный	«Викторина».
Обыкновенные дроби (63ч) Резерв (11 ч)	формирование умений и навыков	«Собери зайку»,
	комбинированный.	«Шифровальщик»,
	формирование умений и навыков	«Кто быстрее достигнет флажка?»
	комбинированный	«Мозаика»

Рассмотрим методические особенности использования дидактических игр на конкретных примерах при изучении темы «Натуральные числа и ноль»:

1. Тема: Сложение. Законы сложения.

Тип урока: изучение нового материала.

Игра: «Матрешка».

Рекомендации:

По два учащихся выходят по очереди к доске и решают примеры на матрешках, остальные решают в тетрадях. После того, как решили пример с последней матрешки, игроки обнаруживают ключик и сами открывают секретный «сундучок».

Учащиеся будут увлечены решением примеров и, дойдя до ключика, будут заинтересованы в получении новых знаний по данной теме.

2. *Тема:* Умножение и деление натуральных чисел.
Тип урока: формирование умений и навыков.
Игра: «Лабиринт».
Рекомендации:

При проведении этой игры учащиеся отрабатывают вычислительные навыки действия сложения, вычитания, умножения и деления с натуральными числами. А также повторяют таблицу умножения, алгоритм записи при выполнении умножения и деления.

Код 62868	Код 199632	Код 407	Код 340
28220: 83	11803: 29	806×78	4159×48

Игра начинается с карточки с кодом 340.
Ключ к лабиринту:
Начало код 340 —> код 199632 —> код 407 —> код 62868 —> код 340.

Лабиринт можно составить и для действий сложения, вычитания. Но мы знаем, что учащиеся допускают много ошибок при выполнении действий умножения и деления. Поэтому можно составить такие игры, прививая интерес к математике, развивая логическое мышление [4].

1) *Тема:* Числовые выражения
Тип урока: обобщение и систематизация знаний
Игра: «Тяжеловесы»
Рекомендации:

У большого количества учащихся возникают проблемы при решении примеров с натуральными числами. Они допускают ошибки при определении порядка действий, поэтому для того, чтобы устранить пробелы в знаниях по данной теме, отработать вычислительные навыки, а также привить интерес к математике мы предлагаем использовать данную игру. Каждый пример оценивается в 50 кг. Кто больше наберет вес, тот и тяжеловес.

1) 84+15×27–(65–61+89288):1063;
2) 80951+6 – 37812: 92×172:258×294;
3) 2×(50000 – 49998)+42+31809 : (1048–979);
4) 83–75+19800: (29816–118×251)×7;
5) 99059+13174: 14– 19668×5–6856:8

2) *Тема:* Степень с натуральным показателем
Тип урока: комбинированный
Игра: «Цветная сказка»
Рекомендации:

При проведении актуализации опорных знаний, учащимся предлагается отвечать на вопросы и выполнять задания присланные сказочными героями (из шляпы Гарри Поттера, корзинки Красной Шапочки, и т.д). Вопросы и задания написаны на карточках различных цветов, с помощью которых определяется уровень сложности. Задания могут доставать сами дети. Вытягивая задания, учащимся будет интересно, что же именно хотят узнать сказочные герои.

3) *Тема:* Деление с остатком

Тип урока: формирование умений и навыков

Игра: «Лучший счетчик»

Рекомендации:

При проведении данной игры рекомендуем разделить класс на две команды. Каждой команде учитель выдает карточку с разными заданиями. Примеры первой команде задают их соперники. Команда должна справиться за определенное время. За каждый правильный ответ 1 очко. Затем их сменяет другая команда. Побеждает та команда, которая набрала больше очков. Условие игры – решать задания правильно и быстро.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Включение в урок дидактических игр и игровых моментов делает процесс обучения интересным и занимательным, создает у детей бодрое рабочее настроение, облегчает преодоление трудностей в усвоении учебного материала. Экспериментально доказано, что постоянное и последовательное использование обучающих игр при изучении всех тем курса математики 5 класса способствуют повышению успеваемости учащихся.

Рекомендуем использовать такие дидактические игры, организация которых не требует много времени на приготовление оборудования, запоминания громоздких правил. Предпочтение следует отдавать тем играм, которые предусматривают участие в них большинства детей класса, быстрый ответ, сосредоточение произвольного внимания.

На наш взгляд, работа по использованию дидактических игр в процессе изучения математики в 5 классах должна осуществляться систематически и системно, этому будет способствовать разработанный нами цикл дидактических игр.

Предложенные игры благоприятствуют более прочному и осознанному усвоению математических понятий, а так же способствует быстрому формированию у школьников общеучебных навыков и умений. Ведь играя, дети учатся, а учась – играют.

Список использованной литературы

1. **Демченкова Н.С., Моисеева Е.К.** Формирование познавательного интереса у обучающихся [Текст] / Н.С. Демченкова, Е.К. Моисеева // Математика в шк. – № 19. – 2004. – С. 36.

2. **Жуковская Р.И.** Игра и ее педагогическое значение / Р.И. Жуковская. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – С. 192.

3. **Коваленко В.Г.** Дидактические игры на уроках математики / В.Г. Коваленко. – М., 1990. – С. 97.

4. **Стеблина Б.Е**. Игровые формы занятий 5–6 классы [Текст] / Б.Е. Стеблина // Математика в шк. – №23. –2001. – С. 32.

О ПРИОРИТЕТНЫХ ФОРМАХ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ 5–9 КЛАССОВ

Божко Вера Геннадиевна
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. В законе ЛНР «Об образовании» отмечается, что целью образования является развитие человека как личности и наивысшей ценности общества, развитие ее талантов, умственных и физических способностей, формирования граждан, способных к сознательному общественному выбору, обогащение на этой основе интеллектуального, творческого, культурного потенциала народа, обеспечение народного хозяйства квалифицированными работниками, специалистами. Сегодня в педагогической практике перестройка содержания образования опережает развитие новых форм, методов обучения и воспитания. Существенным становится не только чему учить, но как и с помощью чего учить.

Вопросы об организационных формах обучения в дидактике является одним из слабых мест, что не позволяет полностью реализовать на практике все то, что заложено в новом содержании. На этот факт неоднократно обращали внимание Зверев И.Д., Занков Л.В, Лернер И.Я., Скаткин М.Н., Слепкань З.И. и другие. Необходимо совершенствовать традиционные формы обучения, исходя из новых задач школы, и создавать новые, отвечающие потребностям современного этапа развития общества.

Целью статьи является рассмотрение приоритетных форм организации обучения математике в 5–9 классах, которые способствуют развитию личности обучающегося, повышению активности, творческой самостоятельности в усвоении знаний, формировании навыков и умений и применении их на практике.

Изложение основного материала. Организационные формы обучения предназначены создавать благоприятные условия для осознания учащимися значимости приобретенных знаний, пробуждать познавательную активность ученика, содействовать становлению самостоятельности в мышлении и деятельности, реализации прикладной направленности курса.

В дидактике организационную форму обучения определяют как взаимодействие учителя и учащихся, которую регулируют определенные заранее установленные порядок и режим [1; 2; 3]. Среди организационных форм обучения выделяют общие и конкретные формы.

К основным приоритетам в организации обучения математике, направленных на развитие личности учащихся, следует отнести:

– обеспечение объективной доступности и субъективного понимания учащимися содержания учебного материала;

– целенаправленное развитие семиотической функции психики учащихся как общей способности к коммуникации и основы для реализации разнообразия;

– активизацию учебно-познавательной деятельности учащихся во всех аспектах;

– обеспечение мотивации, дифференциации обучения [6, с. 24].

В процессе конструирования занятий по математике приоритет должен отдаваться формам обучения, которые позволяют организовать продуктивную деятельность учащихся. Особое значение приобретают следующие принципы гуманистической психологии:

1. Внимание к каждой идеи ученика, что предполагает позитивное подкрепление всех ответов учеников, максимальную адаптацию детей ко всем высказываемым идеям.

2. Создание климата взаимного доверия, психологической безопасности.

3. Обеспечение независимости и самоконтроля в выборе и принятии решений.

Поскольку в обучении происходит общение (коммуникативная деятельность) между учителем как субъектом преподавания и учениками как коллективным субъектом учения, то в качестве общих организационных форм обучения рассматривают фронтальную, групповую и индивидуальную формы. В этих организационных формах осуществляется главное дидактическое отношение – связь взаимодействия преподавания, учения и содержания образования.

Среди психолого-педагогических условий повышения эффективности обучения математике важная роль принадлежит дифференцированному обучению. Поскольку ученики отличаются общим развитием, математическими способностями нужна индивидуализация и уровневая дифференциация обучения, которые направлены на учет индивидуальных особенностей учащихся, создание максимально благоприятных условий для их самореализации. Пути ее реализации могут быть разными. Наиболее распространенный – разделение учащихся на динамические типологические группы (гомогенные и гетерогенные), которым предлагаются дифференцированные по содержанию и по требованиям задачи.

Управление процессом обучения математике во время применения групповых форм требует от учителя целенаправленной работы по оказанию своевременной дифференцированной помощи обучающимся, по созданию атмосферы, которая способствует эффективному обучению и одновременно исключает возможность возникновения интеллектуальной, моральной и эмоциональной зависимости одних учеников от других.

Как показывает опыт, активность обучающихся повышается, а качество обучения улучшается, если привлекать учеников к учебным играм, во время которых они станут членами, например, мнимых трудовых коллективов и будут иметь дело не с готовыми математическими моделями прикладных задач, а с реальными жизненными проблемами, решение которых требует от учащихся создания математической модели.

Известно, что естественной основой фантазии является игра, которая предполагает: а) отрыв от действительности; б) свободное комбинирование; в) преобразование; г) игровое исполнение роли [4].

В игровой деятельности могут рождаться шедевры научной мысли, ведь исследовательская работа «родная сестра» шарад, разгадывание головоломок, кроссвордов и тому подобное. Игра увлекает перспективой, заставляя проявлять творческие силы, и несет эвристическую функцию, помогая отыскивать истину.

Известно, что события, которые значительно продвигали науку вперед, иногда рождались во время игры. Увлечение Л. Эйлера игровой комбинаторной задачей о кенинсбергских мостах повлекло зарождение идей новой науки – топологии. В азартных играх в карты и кости, превращаясь в исследователей, М. Тарталья, Б. Паскаль начали рассуждать о научных аспектах комбинаторики. Выдающимися также являются моменты, когда научные открытия были получены в детском возрасте вследствие игры: 15-летний Б .Паскаль, рисуя на полу углем, самостоятельно доказал много теорем геометрии Евклида и даже дошел до ее определяющих понятий; в 14 лет К. Максвелл, играя булавками и нитками, установил, как с их помощью можно начертить овал [5, с. 148–157].

Познавательные игры способствуют развитию мышления, памяти учащихся, формированию у них умений различать главное и второстепенное, наблюдать, сравнивать, проводить обоснованные рассуждения, осуществлять самоконтроль и тому подобное. Пробуждая интерес к познавательному процессу, игровая деятельность создает условия для овладения определенными умственными операциями, алгоритмическими и эвристическими приемами мыслительной деятельности, для развития и применения новой для учеников математической речи.

Кроме того, учебная игра представляет собой форму воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности ученика 5–9 классов, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого, является инструментом формирования личности ученика.

Использование групповых форм организации учебной деятельности привлекает к активной работе даже таких учеников, на которых различные приемы индивидуальной формы обучения не оказывают ожидаемого воздействия, поскольку, попав в группу одноклассников, которые коллективно выполняют определенное задание, ученик не может отказаться выполнять свою часть работы, потому что подпадет под моральное осуждение со стороны своих товарищей, а их мнение, уважение он, как правило, ценит, бывает, даже больше, чем мнение учителя. Кроме того, работая в микроколлективе, каждый его член старается быть не хуже других, возникает здоровое соревнование, которое способствует интенсификации работы, придает ей эмоциональную привлекательность, что также играет роль в становлении соответствующей мотивации. Кроме того, дидактическая игра имитирует (а тем самым моделирует) реальные ситуации, с которыми имеет дело ученик в своей повседневной жизни.

Особенно возрастает роль учителя в процессе индивидуальной работы учащихся, когда учитель выступает как советчик и помощник в решении задач. Индивидуальная работа учеников при этом рассматривается как их самостоятельная работа под руководством или с помощью учителя и организуется в двух вариантах:

1) учащиеся получают одинаковое задание, но разной степени индивидуальную помощь учителя на отдельных этапах их деятельности;

2) ученики работают с заданиями разного уровня сложности.

Выбор той или иной формы (коллективной, индивидуальной, групповой, парной) деятельности зависит от определенных дидактических целей урока, содержания учебного материала, особенностей данного класса, от позиций и характера учителя.

Учитывая, что активизация познавательной деятельности ученика тесно связана с уровнем интенсивности эмоций, очень важно создать на разных видах занятий по математике особый микроклимат творческого вдохновения и сотрудничества в общении учителя с ученическим коллективом, учащихся между собой.

Это станет возможным, если:

– отказаться от традиционных стереотипов ориентирование процесса обучения на среднего ученика, должное внимание уделять как способным ученикам (именно их необходимо активно привлекать к проведению самостоятельных исследований), так и «слабым», используя в полной мере дифференциацию обучения;

– избегать в ученическом коллективе создание стрессовых ситуаций, анализируя индивидуальный уровень социальной адаптации отдельных учащихся, их степень участия, и тем самым предупреждая неадекватность их реакции;

– быть объективным в своих оценках, щедрым на похвалу, когда для этого есть основания; стараться раскрыть все, что есть лучшего в ребенке, уважать его личность, очень осторожно использовать критические замечания (ничто так не оскорбляет достоинство ученика, как публичная критика учителя, принижение его умственных способностей);

– создать атмосферу доверия и непринужденности путем принятия позитивных действий учащихся, адекватностью формы общения с аудиторией и каждым учеником с учетом их интеллектуального развития.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Анализ психолого-педагогических факторов дает возможность выделить основные приоритеты в организации обучения математики, которые способствуют повышению активности, творческой самостоятельности учащихся в усвоении знаний, формировании навыков и умений, применении их на практике:

– ориентация учащихся на самостоятельную работу, формирование у них потребности в систематической работе с научно-популярной и научной литературой. Для этого используются различные педагогические приемы, в частности привлечение учащихся к разработке творческих проектов, конкурсов: “Кто придумает больше разных способов решения задачи?”, “Кто придумает самый эффективный способ?”;

– создание благоприятного микроклимата для творческого сотрудничества; атмосферы творческого поиска;

– обеспечение “математического” общение не только на уроке, но и во внеурочное время. Это может происходить в форме текущих зачетов, взаимоконсультаций, математических боев между командами учащихся, математических вечеров, КВН;

– обеспечение работы учащихся в гомогенных и гетерогенных группах, парами, индивидуально и коллективно. Коммуникативная деятельность находится в адекватном отношении с психологическими особенностями учащихся основной школы. Во всех этих случаях создаются благоприятные условия для своеобразных социально-педагогических упражнений в умственном коллективной деятельности и общении;

– целенаправленное формирование алгоритмических и эвристических приемов умственной деятельности;

– систематическое возвращение учащихся к анализу собственных действий, что помогли найти идею решения проблемы, что было препятствием и как она была устранена;

– систематическое проведение работы с уже решенной задачей с целью научить учеников ставить и решать ряд новых проблем в связи с ней.

Список использованной литературы:

1. **Дидактика** средней школы: некоторые проблемы современной дидактики : учеб. пособие для пед. ин-тов / под ред. М.А. Данилова, М.Н. Скаткина. – М., 1982. – 319 с.

2. **Махмутов М.И.** Современный урок / М.И. Махмутов. – М., 1985.– 183 с.

3. **Онищук В.А.** Урок в современной школе / В.А. Онищук. – М., 1986. – 160 с.

4. **Роменець В.А.** Психологія творчості : навч. посібник / В.А. Роменець. – К., 2001. – 288 с.

5. **Сухотин А.К**. Превратности научных идей / А.К. Сухотин. – М., 1991. – 272 с.

6. **Тарасенкова Н.А.** Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики / Н.А. Тарасенкова. – Черкаси, 2002. – 400 с.

ЗАДАЧИ НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ КАК СРЕДСТВО МАТЕМАТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Глухова Мария Васильевна
студентка 5-го курса
направления подготовки «Педагогическое образование»
профиль «Математика и информатика»,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти
Научный руководитель:
Утеева Роза Азербаевна
доктор педагогических наук, профессор,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

Актуальность и постановка проблемы. Методика преподавания наглядной геометрии в России относится к эпохе школьной реформы середины XIX в. Это было время общественного подъема, в котором педагогические вопросы занимали видное место. В 1864 г. принимается новый Устав школы, в котором были учреждены типы учебных заведений, появились двухклассные училища Министерства народного просвещения. В этот период возник вопрос о введении в них начального подготовительного курса геометрии. Этот курс на протяжении своего существования получал различные названия в зависимости от своей основной цели (начальный, до систематический, подготовительный, приготовительный, пропедевтический курс) [4].

Цель курса геометрии младших классов: подготовить учащихся к изучению систематического курса геометрии. Авторы называли этот курс интуитивным, наглядным, опытным, эмпирическим, так как хотели подчеркнуть особенности способов изложения начального курса геометрии, отвечающих возрастным особенностям учащихся. Первым российским учебником по начальному курсу геометрии, построенном на принципе фузионизма, стала книга М.О. Косинского «Наглядная геометрия» [3].

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования отмечается [6], что обучающийся должен пользоваться на базовом уровне понятиями геометрических фигур; извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде; применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

Авторы учебного пособия «Наглядная геометрия» для учащихся 5–6 классов одной из задач обучения математике отмечают развитие логического и пространственного мышления ребёнка [7,8].

В настоящее время элементы наглядной геометрии включены в содержание единого предмета «Математика» в 5–6 классах и на них отведено незначительное время. В систематическом курсе планиметрии 7–9 классов также не во всех учебниках уделяется должное внимание задачам наглядной геометрии. Поэтому на практике возникает необходимость такой организации обучения математике, которая позволяла бы учителю использовать возможности задач наглядной геометрии как средства математического развития обучающихся.

Изложение основного материала. Под математическим развитием, согласно А.А. Столяру, понимается «процесс качественного изменения в познавательной деятельности личности, который происходит в результате формирования элементарных математических представлений и понятий» [5, с. 24].

В работах А.М. Астряба [1], И.Ф. Шарыгина, Л.Н. Ерганжиевой [7,8], И.С. Якиманской [9] раскрыта роль и значение наглядной геометрии в формировании логического и пространственного мышления обучающихся. Авторами показано, что одним из условий успешного усвоения учащимися геометрии является наличие у них хорошо развитых пространственных представлений, а наиболее эффективным средством – использование в учебном процессе примеров из окружающей действительности, моделей геометрических фигур из картона и проволоки, специально изготовленных рисунков на плакатах, стереометрического ящика для моделирования понятий, аксиом и теорем. Основная функция пространственного мышления – это «свободное оперирование пространственными образами, созданными на различной наглядной основе, их преобразование с учетом требований задачи» [9, с. 106].

Рассмотрим особенности и примеры основных типов задач наглядной геометрии как средства математического развития обучающихся основной школы.

1. *Задачи на разрезание и складывание фигур*

Решение задач 1-го типа способствует развитию у обучающихся геометрического мышления, представлений о том, что такое одинаковые по форме и по размеру фигуры; формирует представления о том каким образом мысленно разрезать фигуры на части, из которых можно затем составить другие фигуры.

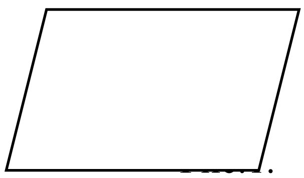
2. *Геометрические головоломки*

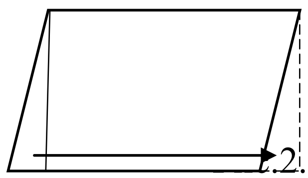
Решение задач 2 типа направлено на формирование у обучающихся конструктивных навыков, представлений о симметрии, логического мышления, пространственного воображения.

3. *Занимательные задачи на составление геометрических фигур из спичек*

Задачи 3-го типа на составление геометрических фигур из спичек научат обучающихся составлять и трансформировать различные фигуры, помогут развить геометрическое воображение, выполнять наиболее удобные чертежи при решении задач.

Задача 1 [2]. Разрежь произвольный параллелограмм на две части так, чтобы из них можно было сложить прямоугольник (Рис. 1).





Решение: Рис. 2.

Задача 2 [2]. Десять одинаковых кругов положили так, как показано на (Рис. 3.). Мысленно переложите три круга таким образом, чтобы круги лежали, как показано на (Рис .4.).

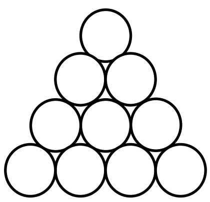


Рис.3.

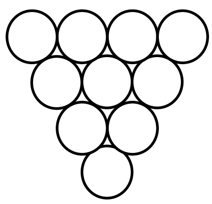


Рис.4.

Решение:

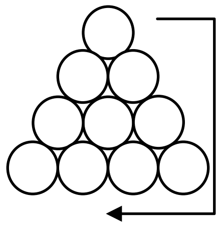


Рис.5.

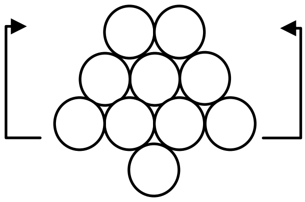


Рис.6.

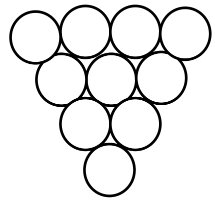


Рис.7.

Задача 3 [7, с. 77]. Переложите три спички так, чтобы рыбка (Рис. 8.) поплыла в противоположную сторону.

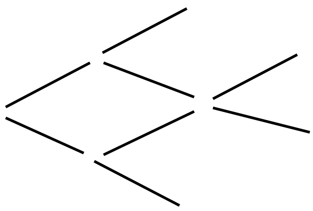


Рис. 8.

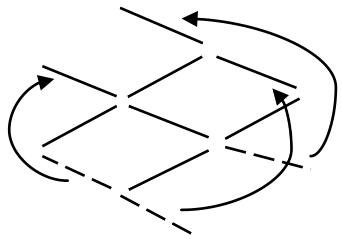


Рис. 9.

Решение: Рис. 9.

Как показывает практика, достижение заявленных целей математического развития обучающихся с помощью задач наглядной геометрии возможно при системном и систематическом использовании таких задач на уроках математики и во внеурочной деятельности. Цепочка взаимосвязанных задач лучше воспринимается, запоминается и усваивается школьниками, чем набор изолированных друг от друга задач. Так, например, в теме: задачи на разрезания фигур сначала учащимся предлагаются задачи на разрезания плоских фигур одним разрезом, а потом более сложные задачи на разрезания, например, правильного шестиугольника на 12 равных шестиугольников.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Несмотря на то, что в теории и методике обучения математике раскрыта роль задач наглядной геометрии как средства математического развития обучающихся, на практике учителя математики недостаточно внимания уделяют этим задачам. В магистерской диссертации будет раскрыта методика включения задач наглядной геометрии в структуру уроков математики в 5–6 классах, а также в основной курс геометрии 7–11 классов и разработана программа элективного курса в рамках предпрофильной подготовки обучающихся.

Список используемой литературы:

1. Астряб А.М. Наглядная геометрия / А.М. Астряб. – М., 2013. −160 с.

2. Клековкин Г.А. Геометрия 5 класс : учеб. пособие / Г.А. Клековкин. – М. : Рус. слово, 2001. – 320 с.

3. Косинский М.О. Наглядная геометрия: Для детей от 9 до 12 лет / М.О. Косинский. − СПб. : Мартынов, 1902. − 90 с.

4. Смирнова И.М. Педагогика геометрии : пособие для учителей математики [Электронный ресурс] / URL:https://drofaventana.ru/files/pedagogika_geometrii.pdf. (Дата обращения: 26.01.2018). − 264с.

5. Столяр А.А. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика : учеб. пособие / А.А. Столяр. – М.: Просвещение, 1985. – 336 с.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5–9 класс) [Электронный ресурс] / URL: http://минобрнауки.рф/документы/938, 2010. (Дата обращения: 26.11.2017).

7. Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия : учеб. пособие для учащихся 5–6 классов / И.Ф. Шарыгин, Л.Н. Ерганжиева. – М. : Дрофа, 2007. − 190 с.

8. Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия. 5—6 классы. Рабочая программа. Методические рекомендации к линии УМК И.Ф. Шарыгина, Л.Н. Ерганжиевой : учебно-метод. пособие / Л.Н. Ерганжиева, О.В. Муравина. – М.: Дрофа, 2017. − 132 с.

9. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников / И.С. Якиманская. − М.: Педагогика, 1980. − 242 с.

ЗАДАЧИ ПРАКТИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ В ШКОЛЬНЫХ УЧЕБНИКАХ МАТЕМАТИКИ РАЗНЫХ ПОКОЛЕНИЙ

Еребакан Ирина, Братчикова Виктория
студентки 1 курса
направления подготовки «Математика и информатика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск.
Научный руководитель:
Панишева Ольга Викторовна
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Успех обучения и качество математической подготовки выпускника средней школы зависит от многих факторов, среди которых и качество учебников, по которым проходит обучение. Общепризнанно, что задачный материал школьных учебников должен быть максимально приближен к практической жизни, задачи должны иметь практическую направленность.

Анализируя современные учебники математики, видим, что количество таких задач в них не так уж и велико. Многие исследователи, которые изучали проблему прикладной направленности школьного курса математики, отмечают низкий уровень сформированности умений современных выпускников использовать математические знания и методы для решения практико-ориентированных задач.

Среди причин этого называется и такая: «Крайне мало необходимых современных учебно-методических пособий для школьников, содержание которых ориентировано на планомерную реализацию практико-ориентированного обучения математике на основной и старшей ступенях общего образования» [3, с.84].

В современной педагогической среде часто можно услышать мысль о том, что образование в советское время было более качественным, поэтому было решено сравнить современные учебники с учебниками разных исторических периодов, при этом рассмотреть задачный материал учебников и сборников задач начала, середины и конца XX века.

Цель статьи – выполнить анализ содержания текстовых задач, предлагаемых авторами учебников математики в разные исторические периоды.

Изложение основного материала. Нами были проанализированы следующие учебники:

1) Алгебра и элементарные функции. Учебное пособие для учащихся 9 класса средней школы/ (Е.С. Кочетов, Е.С. Кочетова); под ред. О.Н. Головина. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 1969. – 352 с.
2) Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций/ (Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова); под ред. С.А. Теляковского. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 287 с.
3) Рабочая книга по математике для девятого года обучения в городской школе/ (М.Ф. Берг, М.А. Знаменский, Г.Н. Попов, И.Ф. Слудский, Н.П. Хвостов, Н.И. Щетинин); под ред. А.М. Воронца. – 4-е изд. – Москва – Ленинград: государственное издательство, 1930. – 234 с.
4) Шапошников Н.А. Учебник алгебры применимый к программам средних учебных заведений. Часть вторая. Курсы старших классов гимназий и реальных училищ. – 7-е изд. – М: типография Императорского Московского Университета, 1908. – 177 с.
5) Извольский Н. Курс элементарной алгебры. Часть вторая. – Ленинград: БРОКГАУЗ-ЕФРОН, 1924. – 231 с.

Было решено остановиться на одной из тем алгебры и проанализировать задачный материал к ней. Мы выбрали тему «Прогрессии».

Учебник алгебры Шапошникова Н.А. 1908 года издания [6] содержит лишь теоретический материал по теме, а также описание типичных задач по данной теме и алгоритма решения этих задач, без примеров. Курс элементарной алгебры Н. Извольского 1924 года [4] также содержит теоретический материал и решение 3–5 примеров по каждой теме, но не предоставляет задания для решения на уроках или самостоятельного решения. Возможно, в это время было принято помещать задачный материал не в учебники, а в специальные задачники.

В рабочей книге по математике 1930 года издания [5] по теме «Арифметическая прогрессия» рассматривается 22 задания и только 2 носит практическую направленность.

Рассмотрим учебное пособие 1969 года для учащихся 9 класса средней школы [1]. Из 16 задач и упражнений на эту тему 2 задачи имеют практическую направленность.

В учебнике начала XXI века [2] по этой же теме из 24 предложенных задач только 2 носят прикладной характер.

Тема «Геометрическая прогрессия». В учебнике 1908 года [6] вообще нет заданий для учащихся, только теоретический материал. В курсе алгебры 1924 года [4] из трех приведенных примеров один прикладного характера.

В рабочей книге по математике 1930 года издания [5], по теме данной теме рассматривается 20 задания и только 1 носит практическую направленность. Из 13 задач на эту тему в учебном пособии 1969 года [1]2 можно связать с жизнью.

В учебнике [2], 2017 года издания, таких задач 4 из 23 предложенных.

Эти результаты анализа учебников мы отразили на диаграммах, на которых показали общее количество задач к теме и количество задач практической направленности. Как видно из этих диаграмм (рис.1., рис.2.), авторы учебников отводят очень мало места для прикладных задач.

Рисунок 1 - Сравнение количества задач практической направленности по теме «Арифметическая прогрессия» в учебниках разного исторического периода

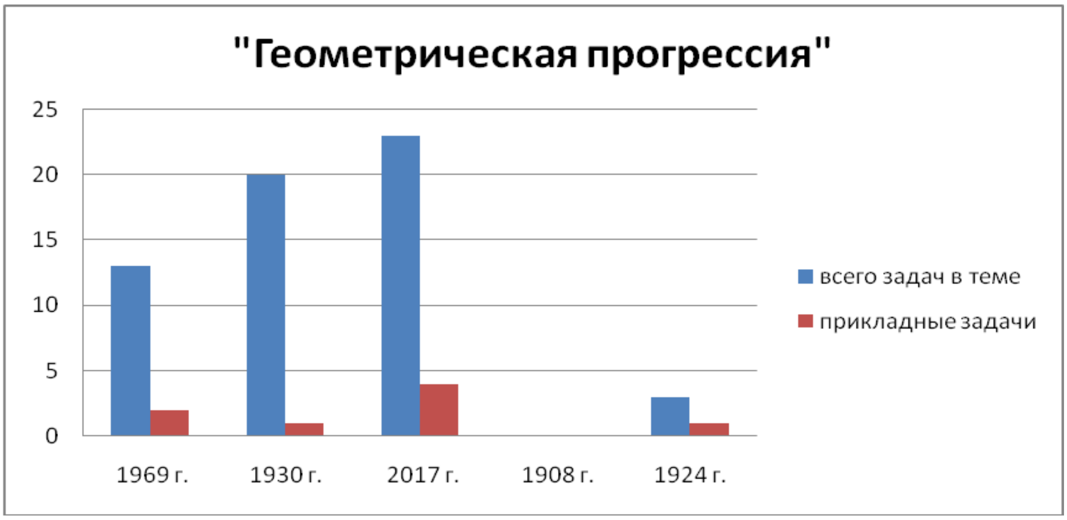


Рисунок 2 - Сравнение количества задач практической направленности «Геометрическая прогрессия» в учебниках разного исторического периода

Таким образом, мы убедились, что существенной разницы в задачном материале к теме «Прогрессии» в разные исторические периоды нет.

Конечно, большинство школьников в силах решить типичную задачу из учебника, например такую:

«623. Найдите первые пять членов геометрической прогрессии (b_n), если:

а) $b_1 = 6,\ q = 2;$

б) $b_1 = -16,\ q = \frac{1}{2};$

в) $b_1 = -24,\ q = -1{,}5;$

г) $b_1 = 0.4,\ q = \sqrt{2}.$» [с. 165, 2],

Ученики найдут эти пять членов прогрессии, но так и не поймут, для чего это им?

А если мы поставим задачу по-другому? Финансовые пирамиды – яркий пример геометрической прогрессии.

Разберёмся в механизмах этих организаций. Организатор начинает вовлекать в свою организацию и говорит, что, если внести указанную плату по указанным адресам по 1 рублю, а затем заплатить ещё по 5 таким же адресам, вычеркнув первый адрес и дописав свой последним, то через некоторое время вы получите уйму денег. Хотя желающих разбогатеть по щучьему веленью немало, но в выигрыше оказываются только учредители такой игры.

Решение. Дело в том, что число участников увеличивается в 5 раз с каждым кругом. Если пятёрка устроителей подпишет, допустим, 120 человек со своими адресами, то в первом круге участвуют 120 человек, во втором – 600, в третьем – 3 000, …, в десятом – 234 375 000 человек; это намного больше населения страны. Так что участник, включившийся в восьмом или девятом круге, уже ничего не получит.

Решение такой задачи немного сложнее по сравнению со стандартно сформулированной, но гораздо интереснее для учащихся.

Значение практических задач в процессе обучения математике очень велико, они играют большую роль в применении математических знаний на практике, в их закреплении и углублении.

Благодаря задачам практического содержания можно мотивировать учеников изучать математику, наконец-то ответить на вопросы: «А зачем мне это нужно? Где я это в жизни применю?», которые часто учитель слышит от школьников. Важно отметить, что в процессе обучения математике практические задачи должны занимать главное место, их необходимо использовать постоянно.

Если же учебник, по которому проводят занятие, не содержит достаточно данных задач, то учителю необходимо привлечь дополнительные источники или вместе с учениками самостоятельно придумать и решать задачу, которая будет отражать реальную ситуацию из жизни, интересную для ребят.

Также важно задавать детям дополнительные вопросы (если этого не сделано в задаче), тем самым, заставлять их мыслить, делать анализ и самостоятельно принимать решение.

Таким образом, мы заметили, что школьные учебники разных поколений существенно не отличаются по доле в них задач практической направленности и проблема использования в обучении прикладных задач была актуальной в XX веке, и остается таковой в XXI. Место практических задач должно быть соразмерно с эффективностью обучения математики и её значимостью во всей системе образования.

Список использованной литературы

1. Алгебра и элементарные функции : учеб. пособие для учащихся 9 кл. сред. шк. / Е.С. Кочетов, Е.С. Кочетова; под ред. О.Н. Головина. – 4-е изд. – М. : Просвещение, 1969. – 352 с.

2. Алгебра. 9 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова ; под ред. С.А. Теляковского. – 4-е изд. – М. : Просвещение, 2017. – 287 с.

3. Егупова М.В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике в школе : дисс. … доктора пед. наук: М.В. Егупова. – М., 2014. – 452 с.

4. Извольский Н. Курс элементарной алгебры. Часть вторая / Н. Извольский. – Ленинград : БРОКГАУЗ-ЕФРОН, 1924. – 231 с.

5. Рабочая книга по математике для девятого года обучения в городской школе / М.Ф. Берг [и др.]; под ред. А.М. Воронца. – 4-е изд. – М.–Ленинград : государственное издательство, 1930. – 234 с.

6. Шапошников Н.А. Учебник алгебры применимый к программам средних учебных заведений. Часть вторая. Курсы старших классов гимназий и реальных училищ / Н.А. Шапошников. – 7-е изд. – М. : Типография Императорского Московского Университета, 1908. – 177 с.

«ИМЕННЫЕ» ТЕОРЕМЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ

Зидыганова Елизавета Аркадьевна
студентка 5 курса
направления подготовки: «Педагогическое образование»
профиль «Математика и информатика»,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти
Научный руководитель:
Утеева Роза Азербаевна,
доктор педагогических наук, профессор,
Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

Актуальность и постановка проблемы. В Примерной образовательной программе [3] сформулированы следующие *предметные результаты* освоения математики обучающимися 5–9 классов на базовом уровне, которые должны:

− описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

− знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;

− понимать роль математики в развитии России.

Изучение «именных» теорем (Виета, Безу, Чевы, Менелая, Фалеса, Вариньона, Пифагора, Эйлера, Герона, Птолемея и др.) в школьном курсе математики − это возможность вместе с обучающимися погрузиться в историю математических идей и открытий [6]. Однако на практике учителя не всегда используют методические особенности именных теорем, не уделяют должного внимания на содержание исторического компонента, объясняя это нехваткой времени на уроке и недостаточным количеством в учебниках задач на применение перечисленных теорем. Поэтому разработка системы задач и методики включения её в содержание уроков и внеурочной деятельности при изучении «именных» теорем представляется актуальной проблемой.

Изложение основного материала. Термин «теорема» произошел от греческого слова τεορεμα – представление, зрелище. Данная формулировка связана с тем, что раньше в древности люди доказывали теоремы публично на площадях, где велись споры [1, с. 8]. Некоторые теоремы, которые имели обоснованное доказательство стали иметь своё название в честь ученого, нашедшего доказательство или повлиявшего на её возникновение (такие теоремы относят к «именным»). «Именные» теоремы хранят в себе историю, связанную с эпохой и достижениями науки, а также биографией их создателей.

При изучении «именной» теоремы важно обратить внимание не только на биографию ученого, открывшего теорему. Необходимо мотивировать обучающихся на изучение предложенного в учебнике способа доказательства теоремы, а также на поиск различных возможных способов её доказательства и применения к решению задач.

Рассмотрим содержание курса математики в 7–9 классах [3] и выделим в нем «именные» теоремы (табл. 1).

Таблица 1 - «Именные» теоремы в курсе математики 7–9 классов

Примерное содержание курса математики в 7–9 классах (базовый уровень)	
Теорема Виета	Алгебра. *Квадратное уравнение и его корни.* Формула корней квадратного уравнения. Прямая и обратная теорема Виета. Отыскание корней при помощи теоремы Виета.
Теоремы Фалеса, Вариньона.	Геометрия. *Отношение*. Параллельность прямых. Теорема Фалеса.
Теорема Пифагора	Геометрия. *Измерения и вычисления.* Теорема Пифагора.
Примерное содержание курса математики в 7–9 классах (углубленный уровень)	
Теорема Виета	Алгебра. *Многочлены.* Прямая и обратная теоремы Виета. *Методы решения уравнений.* Теорема Виета при решении уравнений высших степеней. *Квадратное уравнение и его корни.* Подбор корней с помощью теоремы Виета.

Продолжение таблицы 1

Теорема Безу	Алгебра. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степеней. Разложение многочлена степени больше двух на множители.
Теоремы Фалеса, Вариньона.	Геометрия. *Многоугольники.* Теорема Вариньона. *Параллельность прямых.* Теорема Фалеса.
Теорема Пифагора.	Геометрия. *Измерение и вычисления.* Теорема Пифагора.
Теоремы Менелая Чевы, Птолемея.	Геометрия. *Измерение и вычисления.* Теорема Птолемея. Теорема Менелая. Теорема Чевы.
Формула Герона	Геометрия. *Измерения и вычисления.* Формула Герона

Изучение любой теоремы согласно Г.И. Саранцеву состоит из нескольких этапов [5, с. 59]:

– мотивация изучения теоремы;
– ознакомление с фактом;
– усвоение содержания теоремы;
– запоминание формулировки теоремы;
– ознакомление со способом доказательства;
– доказательство теоремы;
– применение теоремы;
– установление связей теоремы с ранее изученными теоремами.

Последовательное проведение обучающихся по данным этапам позволяет не только прочно усвоить формулировку теоремы, но и раскрыть её общекультурную и научную ценность.

Для организации продуктивной учебно-исследовательской деятельности обучающихся при изучении «именных» теорем следует использовать Интернет-источники, в частности, статьи из журнала для школьников «Квант», которые находятся в открытом доступе (http://kvant.mccme.ru)

Так, например, при изучении теорем Чевы и Менелая можно порекомендовать следующие статьи:

1. *Габович И.* Теорема Менелая для тетраэдра //Квант.– 1996, № 6. С. 34–36.
2. *Куланин Е.* Об одной трудной геометрической задаче //Квант.– 1992, № 7. С. 46–50.
3. *Лоповок Л.* Вписанный шестиугольник //Квант.– 1973, № 1. С. 18–23.
4. *Орач Б.* Теорема Менелая //Квант.– 1991, № 3. С. 52–55.
5. *Шарыгин И.* Теоремы Чевы и Менелая //Квант.– 1976, №11. С. 22–30.

6. *Эрдниев Б.*, *Манцаев Н.* Теоремы Чевы и Менелая //Квант.− 1990, № 3. С. 56–59.

Большинство ученых-методистов отмечают необходимость пропедевтической работы в начальной школе и в 5–6 классах, с целью подготовки обучающихся к изучению доказательств теорем.

Поскольку в основе доказательства теорем лежат такие умения, как оперирование понятиями, работа с текстом теоремы, работа с чертежом, выбор необходимых знаний для выведения следствий, то начальный этап обучения доказательству должен быть ориентирован на формирование перечисленных умений.

В.А. Далингер [2] приводит пример подготовительной работы по изучению теоремы Пифагора с учащимися 5–6 классов.

Сначала обучающиеся строят равнобедренный прямоугольный треугольник с боковыми сторонами a и основанием c (рис. 1).

Далее нужно построить на боковых сторонах квадраты и разделить каждый квадрат диагоналями так, чтобы из одного квадрата получилось два треугольника. Следом предлагается вырезать четыре треугольника и попробовать ими выложить квадрат. Исходя из полученного результата, можно предложить детям сделать вывод. В результате они должны увидеть, что сумма площадей 1 и 2 треугольников равна квадрату боковой стороны, а сумма площадей треугольников 3 и 4 равна квадрату основания. Иными словами, получится, что квадрат основания, равен сумме квадратов его боковых сторон.

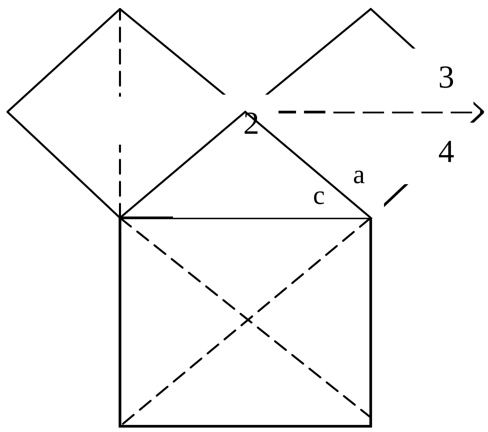


Рисунок 1 - Теорема Пифагора

При обучении «именным» теоремам в школьном курсе математики достигаются следующие цели и задачи:

1. Знакомство с историей возникновения «именной» теоремы способствует развитию познавательного интереса к предмету и мотивации к её изучению.

2. Организация деятельности обучающихся по поиску и сравнению различных способов доказательства теоремы формирует критическое и логическое мышление.

3. Применение «именной» теоремы к решению задач на вычисления, на доказательство, на построение формирует прочные знания и умения.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. «Именные» теоремы школьного курса математики – это значимый компонент в содержании курса алгебры и геометрии. Однако на практике ему уделяется недостаточное внимание. В рамках магистерской диссертации будет разработано содержание математических проектов по каждой «именной» теореме и раскрыта методика организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся [3].

Список использованной литературы:

1. **Глейзер Г.И.** История математики в школе : пособие для учителей / Г.И. Глейзер. – М. : Просвещение, 1982. – 76 с.
2. **Далингер В.А.** Методика обучения учащихся доказательству математических предложений : кн. для учителя / В.А. Далингер. – М. : Просвещение, 2006. – 256 с.
3. **Куприенко Е.Ю.** Понятие и типология математических проектов / Е.Ю. Куприенко // Письма в Эмиссия. Оффлайн [Электронный ресурс] / август 2015. ART 2398 http://www.emissia.org/offline/2015/2398.htm.
4. **Примерная** основная образовательная программа основного общего образования / М-во образования и науки РФ. – М. : Просвещение, 2015. – 560 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fgosreestr.ru/wp-content/uploads/2015/06.pdf. (Последнее обновление 20.12.2017).
5. **Саранцев Г.И.** Общая методика преподавания математики : учеб. пособие для студентов математических специальностей педагогических вузов и университетов / Г.И. Саранцев. – Саранск : Красный октябрь, 1999. – 454 с.
6. **Утеева Р.А.** История математических идей и открытий как средство обучения и умственного развития учащихся / Р.А. Утеева, Е.Ю. Куприенко / Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе в свете идей Л.С. Выготского : материалы III Международной науч. Конференции (17–19 ноября 2016 года). М. : ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ), Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2016. – С. 115–119.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ «МАТЕМАТИКА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРА» В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Лактионова Дарья Александровна
студентка 4 курса направления подготовки: 01.03.01 «Математика»
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк
Прокопенко Наталья Анатольевна
ассистент, ГОУ ВПО «Донецкий национальный
технический университет», г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. В процессе обучения математике в современной высшей профессиональной школе с целью повышения эффективности обучения активно применяются электронные средства учебного назначения (ЭСУН). Они заключают в себе значительно больше учебных и наглядных материалов, тем самым обогащая традиционные средства обучения. Крайне важно разработать методическую базу для использования ЭСУН в учебном процессе. В наше время задача их разработки и применения обретает особенную значимость и становится приоритетным направлением современных научных исследований.

Существует большое количество ЭСУН, используемых для формирования математической компетентности будущих инженеров.

Во-первых, это традиционные прикладные математические программные пакеты как MatLab, MathCad, Maple, Mathematica и т.п. Например, в работе [3] описано использование среды MathCad при обучении студентов технических специальностей теории вероятностей.

Во-вторых, во избежание громоздких расчетов можно применять такие программные средства Microsoft Mathematics 4.0, DG, OSA Beta, Mathematical Solver 3.2, MF master function (MF2.0.) и SinCosTa и многие другие. Также для автоматизации математических вычислений и, прежде всего, символьных (аналитических) преобразований может быть использована система Derive а MathematicalAssistant (математический помощник Derive) [2].

В-третьих, для визуализации, создания геометрической интерпретации и исследования функциональной зависимости в различных условиях применяются программы Graph, Gran2, Gran3, Microsoft Mathematics 4.0, MF master function (MF2.0) и DG. С целью измерения и анализа изменений исследуемых величин – Gran2, Gran3 или DG. Для создания аналитической записи зависимостей в точном или приближенном виде используются программы Graph или MF master function (MF2.0.). В работе [3] нами описана методика визуализации математических объектов с использованием программного пакета WolframMathematica.

В-четвертых, это электронные учебники, позволяющие студентам самостоятельно осваивать курсы математических дисциплин. Это могут быть как традиционные курсы лекций, так и руководства к решению задач, например [11].

В-пятых, это компьютерные обучающие программы из системы эвристико-дидактических конструкций (ЕДК), которые разрабатываются в Донецком национальном университете под руководством Е.И. Скафы [8]. В отличие от существующих программных средств, программы из системы ЕДК постепенно приближают студентов к поиску решения задачи через организацию их учебной деятельности.

В-шестых, это системы компьютерного контроля результатов обучения, например, программа «MyTest», с помощью которой проводится компьютерное тестирование студентов. В работе [4] описана система независимой оценки знаний студентов, разработанная в Донском государственном техническом университете на основе портала электронного обучения СКИФ с использованием инструментального средства Moodle.

Список ЭСУН, применяемых в обучении математике студентов технических направлений подготовки, может быть продолжен. В последнее время актуальность приобретают профессионально-ориентированные средства обучения, направленные на формирование не только математической, но и профессиональной компетентности будущих инженеров. Например, Ю.В. Абраменковой предложено использовать в обучении математике студентов химических направлений подготовки разработанный ею компьютерный тренажер как средство формирования способов действий по математике и математическому моделированию в химии [1]. Н.А. Галибиной в работе [2] предложено использование интерактивного деятельностного тренажёра “Учебные задачи” по теме “Поверхности второго порядка” для проектирования и организации профессионально-ориентированной учебной деятельности студентов строительных направлений подготовки.

В то же время, электронные средства в обучении математике, которые ориентированы на формирование профессиональной компетентности будущих инженеров, посвящены лишь отдельным разделам курса высшей математики и предназначены лишь для отдельных направлений подготовки. Вследствие этого актуальной является задача разработки такого ЭСУН, которое позволило бы формировать у студентов способы действий их будущей профессиональной деятельности по всему курсу высшей математики, предназначенного для студентов различных технических направлений подготовки.

Изложение основного материала. Для решения поставленной задачи нами был разработано электронное учебное пособие (ЭУП) «Математика в профессиональной деятельности инженера», демонстрирующее примеры применения математики в различных областях инженерной деятельности. Согласно ГОСТ 7.83-2001 [10] разработанное ЭУП является символьным локальным не периодическим электронным учебным изданием.

Подбор материал для создания осуществлялся из сборников материалов студенческих научно-технических конференций «Математическая культура инженера», например [6], проводимых в Донецком национальном техническом университете, а также теоретического материала по курсу «Высшая математика», читаемого студентам ДонНТУ [9].

При разработке электронного учебного пособия мы руководствовались принципами приоритетности педагогического подхода, модульности, полноты, наглядности, ветвления, регулирования, адаптивности [7], а также принципом профессиональной ориентированности.

Для разработки электронного учебного пособия был выбран язык гипертекстовой разметки HTML. Для создания страниц на данном языке существует большое количество программ и редакторов. Основным плюсом является то, что код, написанный на этом языке, без труда открывается стандартным, установленном на большинстве компьютеров, браузером. Страница, написанная на данном языке, привычна и знакома любому пользователю, простота навигации делает язык еще более привлекательным для использования.

Главным инструментом решения задачи написания электронного учебного пособия на выбранном языке HTML являются программы для Web-дизайна. При выборе программы мы руководствовались следующими требованиями: поддержка русского языка, удобный интерфейс и визуальный режим работы. В большей мере данным требованиям отвечает редактор Artisteer.

Разработанное учебное пособие включает в себя следующие разделы: введение, практическое применение и теоретический материал. Раздел «Практическое применение» содержит профессионально ориентированные задачи, демонстрирующие применение математических методов и моделей в таких областях знаний как физика, химия, геодезия, компьютерная инженерия, теоретическая механика, электротехника, радиотехника, шахтное дело, экология, производство. Раздел «Теоретический материал» разбит на модули:

1. Линейная и векторная алгебра.
2. Аналитическая геометрия.
3. Введение в анализ функций одной переменной.
4. Дифференциальное исчисление.
5. Интегральное исчисление.
6. Функции нескольких переменных.
7. Дифференциальные уравнения.
8. Ряды.
9. Уравнения математической физики.
10. Теория вероятностей.
11. Математическая статистика.
12. Теория функций комплексной переменной.
13. Операционное исчисление.

Разделы «Практическое применение» и «Теоретический материал» связаны между собой гиперссылками в соответствии с принципом ветвления. Для каждой задачи из раздела «Практическое применение» есть гиперссылка на необходимую для её решения теорию. Таким образом, сразу можно видеть связь теории с практикой, что способствует повышению мотивации к изучению курса «Высшая математика».

Электронное учебное пособие имеет единый шаблона оформления для всех разделов, на котором расположены все элементы пользовательского интерфейса, такие как фоновые изображения, кнопки, меню.

Стартовая страница электронного учебного пособия «Математика в профессиональной деятельности инженера» приведена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Стартовая страница электронного учебного пособия «Математика в профессиональной деятельности инженера»

В верхней части стартовой страницы расположено меню (рис. 2). При наведении указателя мыши на пункты меню отображается раскрывающееся меню.

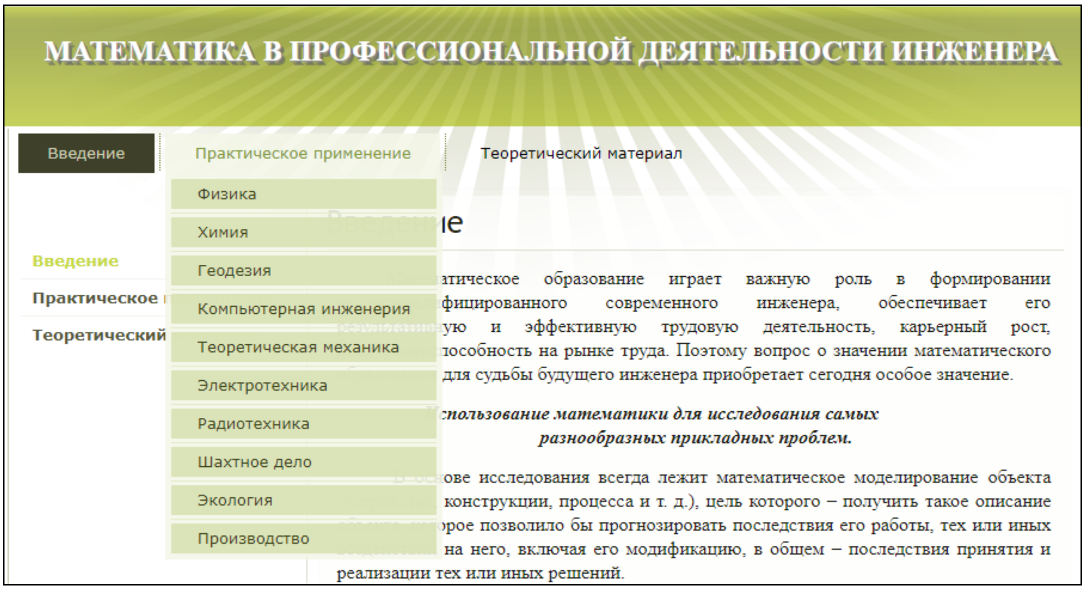


Рисунок 2 – Раскрывающееся меню

Структура каждого раздела однотипна. Рассмотрим в качестве примера раздел «Химия». На данной странице показана необходимость знаний математики для решения различных химических задач. Рассмотрены некоторые задачи, приведенные на рисунке 3.

Введение | Практическое применение | Теоретический материал

Введение
Практическое применение
Физика
Химия
Математическая статистика
Конечные разности
Реакция окисления
Численное интегрирование
Химическое равновесие
Необратимая реакция
Корреляционный анализ
Скорость окисления оксида азота
Дифференциальное исчисление
Колебательные реакции
Геодезия
Компьютерная

ХИМИЯ

Химия широко использует в своих целях достижения других наук, в первую очередь, физики и математики. Химики обычно определяют математику упрощенно – как науку о числах. Числами выражаются многие свойства веществ и характеристики химических реакций. Для описания веществ и реакций используют физические теории, в которых роль математики настолько велика, что иногда трудно понять, где физика, а где математика. Отсюда следует, что и химия немыслима без математики.

Математика для химиков – это, в первую очередь, полезный инструмент решения многих химических задач. Очень трудно найти какой-либо раздел математики, который совсем не используется в химии. Функциональный анализ и теория групп широко применяются в квантовой химии, теория вероятностей составляет основу статистической термодинамики, теория графов используется в органической химии для предсказания свойств сложных органических молекул, дифференциальные уравнения – основной инструмент химической кинетики, методы топологии и дифференциальной геометрии применяются в химической термодинамике.

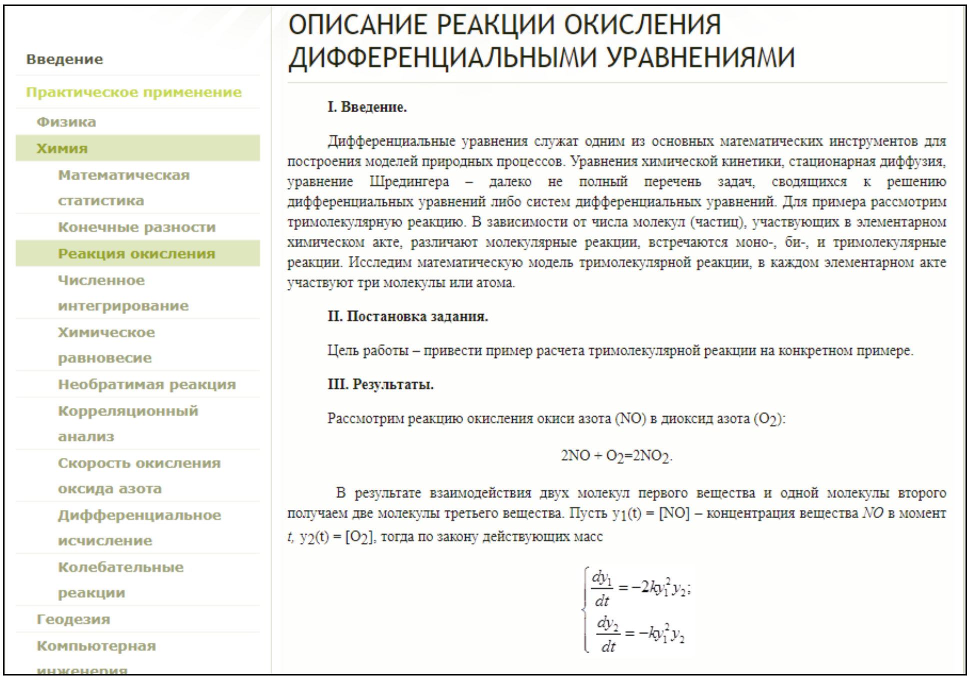
Выражение «математическая химия» прочно вошло в лексикон химиков. Многие статьи в серьезных химических журналах не содержат ни одной химической формулы, зато насыщены математическими уравнениями. Приложения математики в химии обширны и разнообразны.

Задачи:

1. Применение элементов математической статистики в задачах химической технологии
2. Применение метода конечных разностей в теории химико-диффузионных процессов
3. Описание реакции окисления дифференциальными уравнениями
4. Численное интегрирование в химической термодинамике

Рисунок 3 – Раздел «Химия»

Покажем внешний вид одной из задач (рис. 4). Каждая задача в соответствии с принципом полноты имеет в своей структуре следующие компоненты: введение, постановка задачи, результаты, вывод и гиперссылку на необходимый теоретический материал.



Введение
Практическое применение
Физика
Химия
Математическая статистика
Конечные разности
Реакция окисления
Численное интегрирование
Химическое равновесие
Необратимая реакция
Корреляционный анализ
Скорость окисления оксида азота
Дифференциальное исчисление
Колебательные реакции
Геодезия
Компьютерная инженерия

ОПИСАНИЕ РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМИ УРАВНЕНИЯМИ

I. Введение.

Дифференциальные уравнения служат одним из основных математических инструментов для построения моделей природных процессов. Уравнения химической кинетики, стационарная диффузия, уравнение Шредингера – далеко не полный перечень задач, сводящихся к решению дифференциальных уравнений либо систем дифференциальных уравнений. Для примера рассмотрим тримолекулярную реакцию. В зависимости от числа молекул (частиц), участвующих в элементарном химическом акте, различают молекулярные реакции, встречаются моно-, би-, и тримолекулярные реакции. Исследим математическую модель тримолекулярной реакции, в каждом элементарном акте участвуют три молекулы или атома.

II. Постановка задания.

Цель работы – привести пример расчета тримолекулярной реакции на конкретном примере.

III. Результаты.

Рассмотрим реакцию окисления окиси азота (NO) в диоксид азота (O_2):

$$2NO + O_2 = 2NO_2.$$

В результате взаимодействия двух молекул первого вещества и одной молекулы второго получаем две молекулы третьего вещества. Пусть $y_1(t) = [NO]$ – концентрация вещества *NO* в момент *t*, $y_2(t) = [O_2]$, тогда по закону действующих масс

$$\begin{cases} \dfrac{dy_1}{dt} = -2ky_1^2 y_2; \\ \dfrac{dy_2}{dt} = -ky_1^2 y_2 \end{cases}$$

Рисунок 4 – Пример задачи «Описание реакции окисления дифференциальными уравнениями»

На рисунке 5 приведен фрагмент страницы с гиперссылкой для перехода к необходимому для решения задачи теоретическому материалу.

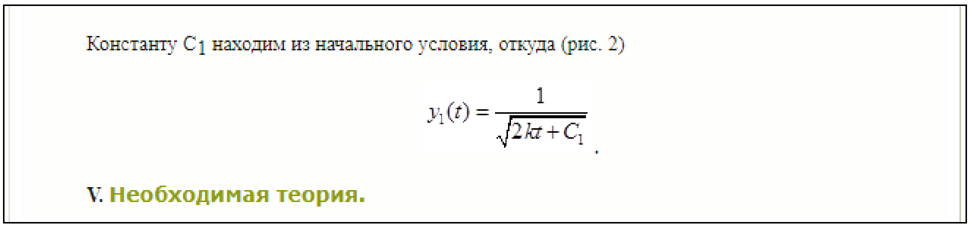


Рисунок 5 – Фрагмент страницы с гиперссылкой на теоретический материал

При нажатии на гиперссылку открывается страница с теоретическим материалом, в данной задаче это тема «Дифференциальные уравнения» (рис. 6).

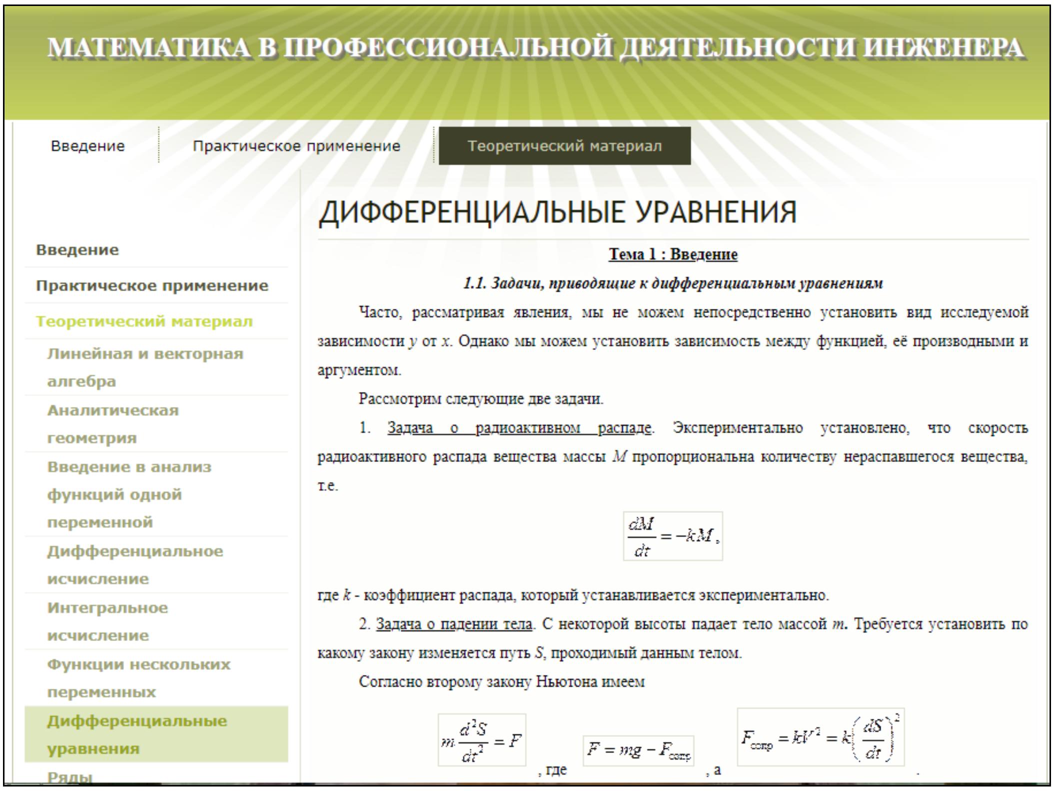


Рисунок 6 – Фрагмент страницы «Дифференциальные уравнения»

Теоретическая часть играет важную роль в учебном пособии, ее можно легко структурировать для более продуктивного обучения, к тому же при необходимости материал можно менять, добавлять иллюстрации и графики. В практическом применении также можно добавлять другие задачи без особого труда. Именно этот критерий был решающим при выборе программы, с помощью которой было создано учебное пособие «Математика в профессиональной деятельности инженера».

Важно, что элементы навигации позволяют обучающемуся в соответствии с принципом регулирования самостоятельно выбирать порядок изучения материала, и позволяет расширить свои знания в других научных областях.

Разработанное ЭУП структурировано так, чтобы в соответствии с принципом адаптивности обучающийся чувствовал себя комфортно и легко, не переключаясь с программы на программу или не переходя от книги к книге, поэтому вся необходимая информация собрана в одном месте, что позволит улучшить качество усвоения материала при изучении высшей математики, так и других дисциплин в системе высшего инженерного образования.

В первую очередь обучающийся должен ознакомиться с различными задачами, которые содержатся в блоке «Практическое применение». Если возникли затруднения при разборе задачи, студент имеет возможность получить необходимый для ее решения теоретический материал.

Разработанное электронное учебное пособие может применяться как во время аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.

На лекциях преподаватель может демонстрировать профессионально-ориентированные задачи, как базового, так и повышенного уровня сложности. Благодаря тому, что между прикладными задачами и теоретическим материалом установлена связь, преподаватель может мотивировать студентов к изучению той или иной темы.

На практических занятиях можно давать для самостоятельного решения студентам профессионально-ориентированные задачи по новой теме, развивая тем самым у будущих инженеров техническое мышление и самостоятельность.

При выполнении домашнего задания студент может при необходимости повторить теоретический материал, разобрать более детально примеры решения задач. Обучающийся может также готовиться к последующим лекциям, разбирая теоретический материал, опережая программу. Студент может ознакомиться с задачами из различных сфер деятельности инженера и посмотреть, какие теоретические сведения необходимы для их решения.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Использование в обучении математике студентов технических направлений подготовки электронного учебного пособия «Математика в профессиональной деятельности инженера» способствует повышению учебной мотивации, освоению способов действий будущей профессиональной деятельности студентами разного уровня подготовленности и заинтересованности.

В учебном пособии рассмотрены различные аспекты практического применения математики при решении профессионально-ориентированных задач в разных сферах деятельности инженеров. Разработанный программный продукт может применяться для подготовки будущих инженеров различных направлений подготовки.

Перспективы дальнейших исследований мы видим в развитии ЭУП в соответствии с деятельностно ориентированными и эвристическими технологиями обучения: добавление схем ориентирования для создания ориентировочной основы деятельности при решении задач блока «Практическое применение»; добавление задания для самостоятельного решения по каждой теме курса высшей математики, с эвристическими подсказками и возможностью сверки с ответом и решением.

Список использованной литературы:

1. **Абраменкова Ю.В.** Профессионально ориентированное обучение математике будущего учителя химии : автореф. дисс. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Ю.В. Абраменкова. – Донецк, 2017. – 28 с.
2. **Галибина Н.А.** Методика обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода : автореф. дисс.… канд. пед. наук: 13.00.02 / Галибина Надежда Анатольевна. – Донецк, 2016. – 28 с.
3. **Евсеева Е.Г.** Формирование образного мышления студентов технического университета при обучении математике / Е. Г. Евсеева, Б. В. Забельский / Дидактика математики: проблемы и исследования : международный сб. научн. работ. – Вып. 46. – Донецк: ДонНУ, 2018. – С. 38–47.
4. **Захарова О.А**. Анализ результатов внедрения системы независимой оценки знаний студентов в опорном вузе / Дидактика математики: проблемы и исследования : международный сб. научн. работ. – Вып. 44. – Донецк: ДонНУ, 2017. – С. 36–43.
5. **Ие О.Н.** Использование среды MATHCAD при обучении студентов технических специальностей теории вероятностей / Дидактика математики: проблемы и исследования : международный сборник научн. работ. – Вып. 45. – Донецк: ДонНУ, 2017. – С. 44–49.
6. **Математическая** культура инженера : сб. докладов Республиканской студенческой научно-техн. конференции (26 апреля 2017 г.) – Донецк: ДонНТУ, 2017. – 543 с.
7. **Разработка** электронного пособия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sites.google.com/site/razrabotkaelektronnogoposobia/home. – Заглавие с экрана. (Дата обращения 3.05.2018.).
8. **Скафа Е.И.** Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология / Е.И. Скафа. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. – 440 с.
9. **Улитин Г.М.** Курс лекций по высшей математике : учеб. пособие для студ. всех специальностей. В 4-х ч ./ Г.М. Улитин, А.Н. Гончаров. – 3-е изд. –

(1715Кб). – Донецк: ДонНТУ, 2013. [Электронный ресурс]. – Систем. требования: ZIP-архиватор, MicrosoftWord.

10. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.83-2001 : Постановление Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 15 января 2001 г., № 14-ст. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lib.kemsu.ru/userfiles/file/gost/gost_7_83-2001.pdf – Заглавие с экрана. (Дата обращения 22.05.2018.).

11. Электронный учебник по дисциплине «Высшая математика – Руководство к решению задач по различным разделам интегрального исчисления» / Т.В. Родина, И.А. Суслина, Е.Б. Ревуненкова, Д.А. Зубок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://de.ifmo.ru/bk_netra/start.php?bn=21. – Заглавие с экрана. (Дата обращения 3.05.2018.).

ИНТЕГРАЦИЯ УРОКОВ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ КАК СРЕДСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ

Новожеева Екатерина Валерьевна,
Пташкина Надежда Николаевна
студентки 1 курса
направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки). Профили: физика и математика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Жовтан Людмила Васильевна
кандидат педагогическихнаук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Ежегодно с развитием научно-технического прогресса растут и потребности человечества, а вместе с этим растет необходимость получения новых знаний и навыков, которые помогут адаптироваться в новых условиях. Перед учителями общеобразовательных учебных заведений все чаще стоит вопрос: как разнообразить преподавание предметов, максимально приблизив учебный материал к требованиям времени. Необходимо применять новые методы, технологии, изучать опыт новаторов, планировать уроки так, чтобы было не только интересно, но и культивировались навыки, которые пригодятся в дальнейшем.

Одним из перспективных направлений модернизации среднего образования на современном этапе является интеграция учебных предметов.

Она помогает обучающимся открыть мир в целом, а не по частям, высвобождая при этом учебное время на профильную подготовку в обучении [1].

Основополагающими принципами интеграции обучения являются: научность, доступность, логичность и последовательность, учет возрастных особенностей, активизация познавательной деятельности, компетентностный подход в обучении.

С практической точки зрения интеграция укрепляет межпредметные связи, снижает перегрузки учащихся, дает возможность расширить получаемую информацию, поддерживая мотивацию обучения.

С методической точки зрения интегрированное обучение формирует знания об окружающем мире и его закономерностях в целом, а также устанавливает внутрипредметные связи при усвоении основ наук.

Одной из реализаций интеграции учебных предметов является внедрение интегрированных уроков, на которых проблема рассматривается под несколькими углами или задачи решаются несколькими способами.

Достаточно актуальна интеграция школьных курсов физики и математики. Эти учебные дисциплины реально являются одними из наиболее сложных для восприятия учащимися. В то же время они, будучи дисциплинами одного цикла, настолько дополняют друг друга и настолько взаимосвязаны, что необходимость проведения интегрированных уроков физики и математики и их значимость для повышения качества преподавания не вызывает никаких сомнений.

Изложение основного материала. Как известно, интегрированным уроком называют любое занятие с индивидуальной структурой, в случае, если для его проведения требуются знания, умения и результаты анализа изучаемого материала методами других наук и учебных предметов [3].

Интегрированные уроки формируют способности самих учащихся к познанию окружающей действительности, к осмыслению процессов природы и нахождению причинно-следственных связей, развивают логическое мышление, память, коммуникативные способности. Такие занятия в большей степени, чем обычные, развивают речь, формируют умения сравнивать, обобщать, делать выводы [4].

Планирование и проведение интегрированного урока может осуществляться двумя и более учителями разных дисциплин, либо одним учителем, имеющим базовую подготовку по соответствующим дисциплинам.

Надо заметить, что учителю необходимо самому четко понимать связь изучаемого, невозможность автономно-предметного изучения конкретного материала, видеть задачи, требующие интегрированных знаний, в школьных учебниках и дидактических материалах.

Среди методов совместной работы учителей выделим следующие:

• аддитивный – учителя работают последовательно, сменяя друг друга через равные промежутки времени;

• аддитивный с дополнениями – один учитель в основном ведет занятие, другой его дополняет, включаясь в учебное взаимодействие в случае необходимости;

• интегрированный – параллельная работа двух учителей;

• интегрированный с распределением ролей и ответственности – два учителя работают одновременно, но каждый из них держит в поле внимания свое тематическое содержание и область работы с группой. Один может быть сосредоточен на теоретическом материале, а другой – на групповом процессе [4].

Неоспоримые преимущества имеет преподавание в паре, а именно:

1) Два учителя знают больше, чем один, и могут дополнять друг друга.

2) Преподавание в паре чаще всего делает обучение более активным и разнообразным.

3) В дискуссионных спорах ученика с одним из учителей другой может выступить как нейтральное лицо.

4) Два учителя могут совместно обсудить дальнейший план действий и возможные изменения прямо по ходу урока.

При проведении интегрированных уроков учителя, бесспорно, сталкиваются с множеством трудностей. Выделим основные из них:

– большие затраты времени при подготовке таких уроков;

– психологическая совместимость учителей;

– подбор учебного и дидактического материала с учётом возрастных особенностей учащихся;

– умение связать материал с разных учебных предметов.

Все многообразие средств интеграции в учебной и внеучебной деятельности учащихся можно проиллюстрировать схемой 1.

Схема 1 – Многообразие средств интеграции

Интеграция физики и математики является одним из средств объединения родственных тем, Так, для решения физических задач необходимо знать стандартный вид числа, единицы измерения длины, скорости, площадей фигур, формулы для вычисления масс, объёмов тел, уметь решать квадратные уравнения и системы уравнений и т.д. В старшей школе без знания показательных, логарифмических и тригонометрических функций и их графиков трудно описать движение тел. Использование интеграла и производной используется при изучении гармонических колебаний, помогает раскрыть физический смысл величин. При написании большинства законов физики используются формулы, а для нахождения неизвестной величины надо уметь выполнять алгебраические действия. Схематические рисунки к решению задач опираются на геометрические построения и графики. В результате совместной подготовки интегрированного урока ученики достаточно свободно оперируют знаниями, приобретенными на уроках математики при изучении физики и наоборот [5].

При изучении темы «Электрические явления» учащиеся выполняют анализ графиков зависимости силы тока от напряжения и сопротивления, выражают одну величину через другую. Тема «Механические явления» предполагает составление уравнений движения, построение графиков движения (линейная и квадратичная зависимости). По формулам приведения можно определить фазы колебаний, выполнить анализ движения и рассмотреть его свойства, сравнить результаты и выбрать рациональное решение. Изучение темы «Тепловые явления» требует от учащихся умения составлять уравнения теплового баланса; при изучении газовых законов используются формулы площадей и объёмов, выполняется построение графиков зависимости параметров друг от друга и т.п. При рассмотрении темы «Электромагнитные явления» изучение полей, принципа суперпозиции полей полностью опирается на векторную алгебру (правила действия с векторами, правило треугольника и параллелограмма) [6].

Проведение интегрированных уроков физики и математики способствует разностороннему изучению темы и позволяет сэкономить время.

Кроме того, положительный эффект интеграции проявится в:

– активизации мыслительной и познавательной деятельности;

– увеличении объема учебной информации:

– развитии у учащихся интереса к математике и физике, несмотря на сложившееся представление в обществе (и у самих учащихся) о сложности этих дисциплин;

– повышении самооценки учащихся и побуждении их к дальнейшему изучению материала:

– возможности применять эти знания в привычных и в нестандартных ситуациях.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Весомым направлением деятельности учителей на современном этапе выступает создание условий, обеспечивающих полноценное разностороннее развитие школьников, взаимосвязанное с формированием стабильных познавательных интересов, умений и навыков мыслительной деятельности, творчества и самосовершенствования.

В образовательных стандартах нового поколения говорится о применении элементов интеграции в учебно-воспитательном процессе современной школы. Интегрированный подход обеспечивает возможность продемонстрировать окружающий мир во всем его многообразии. В ходе интегрированного обучения, знания учащихся приобретают свойства системности, умения становятся обобщенными, комплексными, увеличивается мировоззренческая направленность познавательных интересов, что содействует умственному, творческому формированию личности.

Вышесказанное объясняет значимость исследования проблемы межпредметной интеграции как средства интеллектуального развития школьников [2].

Список использованной литературы:

1. Алексашина И.Ю. Интегративный подход в естественнонаучном образовании [Текст] / И.Ю. Алексашина // Народное образование. – 2001. – № 1. – С. 30–35.

2. Ятайкина А.А. Об интегративном подходе в обучении [Текст] / А.А. Ятайкина // Школьные технологии. – 2001. – № 6. – С. 10–15.

3. Данилюк А.Я. Теория интеграции образования [Текст] / А.Я. Данилюк. – Р-н/Д : Издательство Ростовского педагогического университета, 2000. – 440 с.

4. Димитриева Е.С. Интеграция уроков физики и математики / Е.С. Дмитриева, Л.Н. Филиппова [Электронный ресурс]. – https://www.ronl.ru/doklady/raznoe/485394. (Дата Обращения 28.03.2018 г).

5. Способы интеграции современных уроков разных типов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lektsii.org/13-24499.html.– Загл. с экрана (дата обращения: 09.04.2018 г.).

6. Физика – аннотация к рабочим программам: Сайт ГБОУ школа № 783 г. Санкт-Петербург [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://school683.ru/fizika-annotaciya-k-rabochim-programm-2. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.05.2018 г.).

АНАЛИЗ ТИПИЧНЫХ ОШИБОК ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ РЕШЕНИИ КВАДРАТНЫХ НЕРАВЕНСТВ

Панишева Ольга Викторовна
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко»,г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. В современных условиях, когда в обществе заметно возрос интерес к реализации развивающих целей обучения, актуальными являются вопросы поиска более эффективных способов организации каждого звена процесса обучения, каждого вида учебной работы, осуществляемого на занятиях по математике. Этим объясняется интерес к такому виду деятельности учителя, как работа с математическими ошибками школьников.

В методической литературе по математике последнего времени работе с ошибками школьников уделяется значительное внимание. Освещаются возможные подходы к типологизации ошибок (М. Зайкин, Г. Скобелев, З. Слепкань и др.), анализируются возможные причины возникновения математических ошибок школьников (А. Артемов, Я. Груденов, В. Рыжик и др.), разрабатываются подходы к построению систем упражнений на предупреждение ошибок (Г. Саранцев, Ю. Колягин, В. Крупич, и др.), описываются приемы познавательной деятельности при работе с ошибками (М. Векслер, М. Тарасенкова и др.), характеризуются возможные направления методической работы с математическими ошибками школьников (А. Пардала, Э. Свобода, А. Чошанов и др.)[2].

Неравенства считаются одним из трудных разделов школьной программы по математике, поэтому при их решении школьники нередко допускают ошибки. Своевременное исправление этих ошибок и их предотвращение способствует повышению математической культуры школьника. Один из видов неравенств, с которыми часто приходится встречаться в школьном курсе математики – это неравенства квадратные (квадратичные). С ними ученики встречаются не только в 9 классе, во время непосредственного знакомства с их решением, но и в старших классах, при решении показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств.

Цель статьи – проанализировать наиболее типичные ошибки обучающихся при решении квадратных неравенств, выявить их причины и предложить некоторые пути их предотвращения.

Как известно, квадратное (квадратичное) неравенство – это неравенство вида $ax^2+bx+c \succ 0$ $(\prec 0,\ \geq 0)$.

Часто такие неравенства решаются разложением левой части на множители и применением метода интервалов. При этом встречаются такие ошибочные «способы» решения этих неравенств обучающимися.

1) Найдя корни квадратного трехчлена, записывают и соответствующие этой записи промежутки. Иногда ищут пересечение данных промежутков.

2) Найдя корни квадратного трехчлена и отметив их начисловой прямой, знаки на полученных промежутках расставляют автоматически: + − +, не обращая внимания на знак первого коэффициента a и не делая соответствующей проверки.

3) Вычислив дискриминант, который является отрицательным, делают вывод о том, что неравенство решений не имеет.

Эти ошибочные рассуждения основаны на применении бессодержательной формальной аналогии с решением квадратных уравнений. Предотвратить такого рода ошибки может одновременное устное решение неравенств и соответствующих им уравнений.

В целях предотвращения ошибок второй группы в качестве актуализации знаний полезно провести разминку на расстановку знаков квадратного трехчлена на числовых промежутках, используя разные формы записи трехчлена. К примеру, $2-3x+x^2$, x^2-9, x^2+16, $4-5x-x^2$, $3x^2-2x+1$, $-3x^2-4x$ и т.д. Периодически можно предлагать школьникам расставлять знаки не автоматически, а делая проверку – подставляя число из каждого промежутка в неравенство.

Причиной вышеуказанных ошибочных рассуждений может быть и недостаточное внимание педагога способу оформления записи решения неравенства. Так, найдя корни, школьники пропускают запись разложения левой части на множители, а сразу переходят к записи неравенств $x \succ x_1$, $x \succ x_2$ (допускают ошибку первого типа). Чаще всего такая ошибка встречается при решении неполных квадратных неравенств типа $x^2-9 \succ 0$

В связи с этим можно порекомендовать записывать решение квадратного уравнения в правой части тетради как вспомогательные вычисления, отделив их от основной части решения вертикальной чертой.

В случае наличия ошибок третьей группы следует подчеркнуть, что в этом случае не имеет решений уравнение, т.е. нельзя найти такого значения переменной, при котором квадратный трехчлен обратился бы в ноль. Значит, квадратный трехчлен при любом значении переменной может быть большим или меньшим нуля. Выяснить это можно, например, выделив полный квадрат. Но нагляднее и убедительнее в этом случае будет использование не аналитического, а графического способа решения неравенства. То, что квадратный трехчлен ни при каких значениях переменной не равен нулю, означает с графической точки зрения, что парабола не пересекается с осью абсцисс. Остается по знаку коэффициента a определить, куда направлены ветви параболы, и соответственно, выше или ниже осиOx она расположена. Затем, учитывая знак неравенства сделать соответствующий вывод – неравенство не имеет решений или любое значение x является его решением. При этом полезно последовательно решить неравенства с одинаковой павой частью, имеющей отрицательный дискриминант. Например,

$7x^2-10x+7\succ 0$ и $7x^2-10x^2+7\prec 0$

Следующая группа ошибок связана с решением строгих и нестрогих неравенств.

4) При решении нестрогих и строгих неравенств не обращают внимание на принадлежность x_1 и x_2 к промежуткам, записывая вместо открытых промежутков закрытые и наоборот.

5) Решая, например, неравенство $(x-4)^2\succ 0$, обучающиеся делают заключение, что квадрат любого числа всегда больше нуля и записывают ответ $(-\infty;+\infty)$, упуская, что при $x=4(x-4)^2=0$ и решением неравенства будет объединение промежутков $(-\infty;4)\cup(4;+\infty)$. Аналогично, решая неравенство типа $(x-5)^2\le 0$ школьники заключают, что оно не имеет решений, упуская из виду, что возможен случай, когда $x=5$.

6) Решая неравенство $(x-9)^2\ge 0$, записывают $x-9\ge 0$, получая в ответе промежуток $9;+\infty$ вместо промежутка $(-\infty;+\infty)$. В этом случае наблюдается ошибка, которая и при решении уравнений ведет к ошибочному результату, так как равенство квадратов чисел еще не означает равенство самих чисел.

Ошибки этого рода можно предотвратить, уточняя смысл знаков «больше», «не меньше». Полезными видим использование устных упражнений от самых простых (назовите верные записи среди предложенных: $2\prec 3, 2\le 3, 3\le 3, 4\prec 3$) до более сложных(решением какого из неравенств является число 5: $x\ge 5,\quad x-5^{\,2}\ge 0,\quad x-5\ \le 0$).

Кроме вышеуказанных встречаются и ошибки вычислительного характера, например, при решении квадратного уравнения, когда корень из дискриминанта не является целым числом. В этом случае обучающиеся затрудняются правильно разместить корни на числовой прямой.

Полезным для пропедевтики ошибок всех вышеуказанных видов может быть использование приема педагогической техники под названием «Лови ошибку». Отношение к этому приему в методических кругах неоднозначное. Некоторые считают, что при его использовании ученик может запомнить ошибочный ход рассуждения, что негативно скажется на качестве усвоения учебного материала, другие же, наоборот, что его использование тренирует наблюдательность и внимательность, аналитические способности. Суть этого приема понятна из названия. Вот как его описывает А. Гин [1, с.34]. При объяснении нового материала или желая заострить внимание учащихся на проблемном месте в задании, педагог намеренно допускает ошибку (одну или несколько). Ученики заранее предупреждаются об этом. Обнаружив неточность, учащиеся вносят коррективы, оглашают правильный вариант.

Таким образом, при использовании этого приема учитель предлагает вариант решения квадратичного неравенства с намеренно допущенной ошибкой или несколькими ошибками, типичными для школьников данного класса, заведомо объявляет об этом ученикам и дает инструкцию: найти и исправить ошибку, подсчитать количество ошибок и т.д.. Еще интереснее, когда прием (в редких случаях) используется при проверке вернооформленного решения. Возможно предлагать несколько записей решенных неравенств и ставить задание – выбрать те, которые решены правильно (неправильно). Для этого можно изготовить несколько карточек с записанными разными (ошибочными и безошибочными) вариантами решений и организовать работу в группах. Мыслительная деятельность учащихся при использовании этого приема, безусловно, гораздо активнее, чем при обычном решении упражнений. Обязательным считаем акцентирование внимание на правильном решении и оформлении записи решения. Это возможно сделать и в виде таблицы, в одной колонке которой записан неправильный, а в другой – правильный вариант решения, желательно заполнять такую таблицу ручкой разного цвета. Отметим также, что данный прием не должен использоваться слишком часто.

Итак, с целью пропедевтики ошибок обучающихся при решении квадратичных неравенств считаем необходимым избегать однотипных заданий, использовать параллельное решение квадратных уравнений и неравенств на этапе актуализации знаний, обращать достаточное внимание культуре записи решения неравенств, использовать прием «Лови ошибку». Видим целесообразным так же составление системы упражнений, направленных на пропедевтику типичных ошибок.

Список использованной литературы

1. Гин А.Приемы педагогической техники. / А. Гин – М.: Вита-пресс, 2013. – 112 с.

2. Колосова В.А. Совершенствование системы методической работы с математическими ошибками школьников / В.А. Колосова: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Арзамас, 1997. –192 с.

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Смусенко Оксана Сергеевна
студентка 5 курса
направления подготовки «Математическое образование»,
Омский государственный педагогический университет, г. Омск
Далингер Виктор Алексеевич
доктор педагогических наук, профессор,
Омский государственный педагогический университет, г. Омск

Актуальность и постановка проблемы. Современные Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования, провозгласившие требования к результатам обучения, явно нацеливают не только на формирование предметных знаний, умений и навыков, но и на достижение личностных и метапредметных результатов. В частности, особое внимание уделено развитию у учащихся творческого мышления. Как показывает анализ школьной практики, учителя, в том числе и учителя математики, больший акцент делают на использование объяснительно-иллюстративного и репродуктивного методов обучения. Но, как известно, эти методы слабо влияют на развитие творческого мышления учащихся, нужны активные и интерактивные методы работы.

Проблема, которая ставится в данной статье, посвящена вопросу развития творческого мышления учащихся 5–6 классов при обучении математике и упор в ней будет сделан на внеурочной деятельности по математике, которая новыми образовательными стандартами сегодня объявлена приоритетной.

Изложение основного материала. В настоящее время в системе образования стали уделять внимание развитию творческого мышления обучающихся. Это обусловлено возрастающей потребностью общества в активных личностях, которые способны ставить и решать проблемы в условиях неопределенности, множественности выбора, постоянного совершенствования накопленных обществом знаний.

Современные Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) основного образования акцентируют внимание на индивидуализацию образования с учетом интересов и склонностей обучающихся к творческой деятельности.

Проблема развития творческого мышления занимала умы многих отечественных и зарубежных ученых – А. Тейлора, Дж. Гилфорда, А.М. Матюшкина, В.В. Шадрикова, Е.П. Торранс, Я.А. Пономарева и др. Основываясь на их исследованиях, в своей работе под творческим мышлением мы понимаем «универсальную познавательную способность», включающую процессы преобразования когнитивного опыта и создания нового [1]. В качестве когнитивной составляющей на развитие творческого мышления оказывают влияние познавательные способности, которые осуществляют функции образования целей, моделирования, преобразования, поиска решений и регулирования в процессе мыслительной деятельности. Отметим, что мыслительные процессы протекают как в урочной, так и во внеурочной деятельности, соответственно, творческое мышление может развиваться и во внеурочной деятельности.

В свете новых ФГОС внеурочная деятельность, в том числе и по математике, позволяет обеспечить благоприятную адаптацию ребенка в школе; оптимизировать учебную нагрузку обучающихся; улучшить условия для развития ребенка; учесть возрастные и индивидуальные особенности обучающихся [2]. Внеурочная деятельность по математике направлена на решение целого комплекса задач по углублению математического образования, формированию всестороннего развития индивидуальных способностей учащихся и максимальное удовлетворение их способностей и жизненных потребностей [3].

Творческое мышление развивается в познавательно-продуктивной деятельности по усвоению методов конкретной учебной дисциплины. В математике научить учиться, научить творческой деятельности возможно только через решение задач, требующих от обучающихся исследовательской деятельности и творческого подхода. Решение нестандартной математической задачи заключается в поочередном использовании двух ключевых действий:

– сведение (посредством преобразования или переформулировки) нестандартной задачи к иной, ей равносильной, но уже обычной задаче;
– разбиение нестандартной задачи на ряд обычных подзадач.

В зависимости от характера нестандартной задачи мы применяем или одно из данных действий, или оба. При решении наиболее трудных задач данными действиями необходимо воспользоваться многократно.

В соответствии с характеристиками творческого мышления, во внеурочной деятельности по математики в 5–6 классе мы предлагаем рассматривать следующие группы сюжетных задач:

I. Задачи на развитие гибкости мышления.

1. Задачи на разностное сравнение – сравнение два числовых значения множества.

Например, Первый отрезок имеет длину 12 см. Второй отрезок составляет четвертую часть длины первого отрезка. На сколько сантиметров первый отрезок длиннее второго?

Сначала анализируется условие задачи по вопросам:

– Что можно сказать о первом отрезке?
– Что можно сказать о втором отрезке?
– Можем ли мы узнать длину второго отрезка? Как?

После этого дети самостоятельно отвечают на вопросы задачи.

2. Задачи с геометрическим содержанием – направлены на формирование пространственного воображения.

Например, спросил некто у учителя: «Скажи, сколько у тебя в классе учеников, так как хочу отдать к тебе в учение своего сына». Учитель ответил: «Если придет еще учеников столько же, сколько имею, и пол столько, и четвертая часть, и твой сын, тогда будет у меня учеников 100». Спрашивается, сколько было у учителя учеников? (Л. Ф. Магницкий «Арифметика»)

II. Задачи на развитие беглости мышления

1. Задачи на логическое рассуждение

2. Числовые ребусы на сложение и вычитание

III. Задачи на развитие оригинальности мышления – формирование умения продуцировать отдаленные ассоциации

1. Задачи, решаемые с конца

Например, три мушкетёра сильно устали в дороге и остановились отдохнуть в трактире. Поужинав, они заказали на десерт большую тарелку персиков, но, не дождавшись, пока их принесут, тут же за столом уснули. Первым проснулся Портос. Он честно отсчитал треть персиков, съел их и опять заснул. Потом проснулся Атос, увидел персики, подумал, что ещё никто их не трогал, съел третью часть и тоже отключился. Наконец, проснулся Арамис. Он тоже съел треть того, что лежало на тарелке, и опять задремал. Пока они спали, пришла служанка и унесла тарелку, на которой лежали оставшиеся 8 персиков. Сколько персиков было на тарелке в самом начале?

Решение

Эту задачу решаем с конца. 8 персиков, которые остались, это $\frac{2}{3}$ того, что увидел Арамис, значит, ему оставили 12 персиков. Эти 12 персиков – $\frac{2}{3}$ того, что увидел Атос, считаем: $12:\frac{2}{3}=12\cdot 3:2=18$ персиков, а Портос съел 9. Значит, всего персиков было 27.

Ответ сначала на тарелке было 27 персиков.

2. Задачи с пропорциональными величинами

Таким образом, для развития творческого мышления обучающихся во внеурочной деятельности следует предлагать детям задачи на разностное сравнение, с геометрическим содержанием, на логические рассуждения, задачи, решаемые с конца, задачи с пропорциональными величинами. Решение такого рода задач способствует формированию гибкости, беглости и оригинальности мышления.

Более обстоятельный разговор о развитии творческого мышления учащихся в процессе обучения математике читатель найдет в наших работах [4,5,6,7,8,9,10,11].

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Способность учащихся к творческой деятельности эффективно развивается в процессе их целесообразно организованной деятельности под руководством учителя.

Под творческой деятельностью обучающегося можно понимать всякую деятельность, которая осуществляется не по заранее заданному алгоритму, а на основе самоорганизации, способности самостоятельно планировать свою деятельность, осуществлять самоконтроль, перестройку своих действий в зависимости от возникшей ситуации, способность пересмотреть, и, если необходимо, изменить свои представления об объектах, включенных в деятельность.

Нужно создавать условия, способствующие возникновению у учащихся познавательной потребности в приобретении знаний, в овладении способами их использования и влияющие на формирование умений и навыков творческой деятельности.

К чертам творческой деятельности личности можно отнести: логическое мышление, чувство новизны, целенаправленность действий, лаконизм, способность рассматривать явления и процессы с новых точек зрения и сближать отдельные области знаний, полноценность аргументации, способность чувствовать нечеткость рассуждений и т.д.

Развитие мышления учащихся может идти не только путем овладения специальными знаниями различных предметов, а и путем развития способностей к самостоятельной мыслительной деятельности.

Перспективными в настоящее время являются вопросы изыскания возможностей использования резервов внеурочную деятельность по математике для развития творческого мышления обучающихся на каждом из уровней обучения.

Список использованной литературы:

1. **Ручкова Н.А.** Определение понятия «творческое мышление» в научной литературе по психологии [Текст] / Н.А. Ручкова, И.А. Ледовских // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2010. – №3. – С. 310–316.
2. **Федеральный** государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Российской Федерации. – М. : Просвещение, 2012. – 33 с
3. **Игнатова Е.С.** Роль внеурочной деятельности по математике в условиях реализации ФГОС основного общего образования / Современные проблемы физико-математических наук : материалы II Международной научно-практической конференции. – Орел : ОГУ, 2016. – С. 297–303.
4. **Далингер В.А.** Творческое развитие одаренных детей по математике / В.А. Далингер // Уалихановские чтения–19 : сб. материалов Международной научно-практической конференции (17–18 апреля 2015)/ – Кокшетау : Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, 2015. – Т. 4. – С. 149–152.
5. **Далингер В.А.** Дистанционные образовательные технологии во внеаудиторной деятельности учащихся по математике / В.А. Далингер // Проблемы и перспективы физико-математического и технического образования : сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции (19–20 ноября 2015 г.) / отв. ред. Т.С. Мамонтова. – Ишим : Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2015. – С. 66 – 74.
6. **Далингер В.А.** Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся : учебник и практикум для вузов / В.А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во Юрайт, 2016. – 460с.
7. **Далингер В.А.** Текстовые сюжетные задачи и методика обучения учащихся их решению / В.А. Далингер // Единый всероссийский научный вестник. – № 7. – 2016. – С. 46 – 50
8. **Далингер В.А.** Методика развивающего обучения математике :учеб. пособие для вузов / В.А. Далингер, Н.Д. Шатова, Е.А. Кальт, Л.А. Филоненко; под общ. ред. Далингера В.А. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во Юрайт, 2018.– 297 с.
9. **Далингер В.А.** Методика обучения математике. Традиционные сюжетно-текстовые задачи : учеб. пособие для академического бакалавриата / В.А. Далингер . – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во Юрайт, 2018. – 174 с.
10. **Далингер В.А**. Методика обучения математике. Изучение дробей и действий над ними : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / В.А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. — М. : Изд-во Юрайт, 2018. – 194 с.
11. **Далингер В.А.** Методика обучения математике. Практикум по решению задач : Учебное пособие для прикладного бакалавриата / В.А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во Юрайт, 2018. — 271 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММ НАЧАЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ И УКРАИНЫ

Сопрунова Елена Васильевна
студентка 3 курса
направления подготовки
«Педагогическое образование. Начальное образование»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко»,
Ровеньковский факультет
Научный руководитель:
Панишева Ольга Викторовна
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Качество математического образования зависит от разных факторов, в том числе и оттого, по каким программам и учебникам проводится обучение школьников. В каждой стране составление учебных программ производится, индивидуально с опорой на международные стандарты. Стремясь усовершенствовать процесс обучения математике в школе, его подвергают разного рода реформам, в соответствии с которыми изменяются и учебные программы для начальной школы.

Цель статьи – провести сравнительный анализ начального математического образования России и Украины.

Изложение основного материала. Считаем целесообразным сравнение произвести по следующим критериям – цели, содержание, количество часов, требования к оформлению письменных работ, демократичность, используемые технологии, материально-техническое обеспечение.

Рассмотрим вначале образование России, а именно программу начального математического образования, которая составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного общеобразовательного стандарта начального общего образования, на основе авторской программы И.М. Моро, Г.В. Бельтюковой, М.А. Бантовой «Математика».

В программе указаны следующие цели и задачи изучения математики:

– математическое развитие младшего школьника – формирование способности к интеллектуальной деятельности (логического и знаково-символического мышления), пространственного воображения, математической речи; умение строить рассуждения, выбирать аргументацию, различать обоснованные и необоснованные суждения, вести поиск информации (фактов, оснований для упорядочения, вариантов и др.);

– освоение начальных математических знаний – понимание значения величин и способов их измерения; использование арифметических способов для разрешения сюжетных ситуаций; формирование умения решать учебные и практические задачи средствами математики; работа с алгоритмами выполнения арифметических действий;

– воспитание интереса к математике, осознание возможностей и роли математики в познании окружающего мира, понимание математики как части общечеловеческой культуры, стремления использовать математические знания в повседневной жизни.

Задачи:

– создать условия для формирования логического и абстрактного мышления у младших школьников на входе в основную школу как основы их дальнейшего эффективного обучения;

– сформировать набор необходимых для дальнейшего обучения предметных и общеучебных умений на основе решения как предметных, так и интегрированных жизненных задач;

– обеспечить прочное и сознательное овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; обеспечить интеллектуальное развитие, сформировать качества мышления, характерные для математической деятельности и необходимые для полноценной жизни в обществе;

– сформировать представление об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания окружающего мира;

– сформировать представление о математике как части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для общественного прогресса;

– сформировать устойчивый интерес к математике на основе дифференцированного подхода к учащимся;

– выявить и развить математические и творческие способности на основе заданий, носящих нестандартный, занимательный характер.

Начальный курс математики является интегрированным, так как в нем объединен арифметический, алгебраический и геометрический материал. Основу начального курса составляют представления о натуральном числе и нуле, о четырех арифметических действиях с целыми неотрицательными числами и важнейших их свойствах, а также основанное на этих знаниях осознанное и прочное усвоение приемов устных и письменных вычислений [1].

Важное место в курсе занимает ознакомление с величинами и их измерением. Курс предполагает также формирование у детей пространственных представлений, ознакомление учащихся с различными геометрическими фигурами и некоторыми их свойствами, с простейшими чертежными и измерительными приборами. Включение в программу элементов алгебраической пропедевтики позволяет повысить уровень формируемых обобщений, способствует развитию абстрактного мышления учащихся [1].

На предмет «Математика» выделяются 540 часов на изучение курса: в 1-м классе 132 часа, во 2–4 классе – по 136 часов.

Обучение проводится с использованием игровых и компьютерных технологий. И в основном со своими задачами система образования справляется.

Данная программа обеспечена не только учебниками, но печатными пособиями, среди которых разрезной счетный материал, комплект таблиц, рабочие тетради, электронные учебные пособия. Таким образом, российская система математического образования в качестве средства обучения использует разработанный учебно-методический комплекс.

Кроме вышеуказанной программы, в России обучение ведется еще и в соответствии с образовательной программой «Школа 2100», по учебникам автора Л. Петерсон. В данном курсе уделяется большее внимание личности ученика. В основе отбора методов и средств обучения лежит деятельностный подход.

Что касается требований к выполнению письменных работ по математике в начальной школе, то они строго регламентированы.

Проанализируем теперь систему начального математического образования Украины. Образование в Украине было подвергнуто новой программе так называемой «разгруженной» для учеников 1–4 классов, которая вступила в силу с 4 августа 2016 года.

Изменения призваны обеспечить большую логичность учебного процесса и придать большую свободы учителю, а также дать ребенку раскрыться и максимально развить его индивидуальность Разгрузка учебных программ для начальной школы – это совместный проект Министерства образования и науки Украины и открытой онлайн-платформы Ed-Era.com при поддержке Международного фонда "Возрождение". Предложения по изменению программ вносили учителя, эксперты, активисты и родители.

Теперь по необходимости учитель ту или иную тему может подать глубже, а проверять – только обязательный минимум на уровне их применения во время практического выполнения, а не знания теоретических правил и точных формулировок. Требования к оформлению письменных работ четко не регламентируются. В целом произошло смещение акцентов на деятельностный результат.

Так, в программах 1–2-го классов сняты требования обязательного знания наизусть таблиц сложения и вычитания в пределах 10 и в пределах 20, таблиц умножения и деления. Кроме того, сравнивать числа, выполнять арифметические действия, решать простые уравнения ученик теперь сможет удобным для себя способом, а не только тем, который предлагает учитель. Теория будет сформулирована более понятным языком

Обучение математике в Украине ведется по разным программам, среди которых традиционная, технология «Росток», научно-педагогический проект «Интеллект Украины»

Основные характеристики педагогической технологии «Росток»

1. Цель – развитие личности, формирование способностей к самообучению и самореализации. Ребенок учится нестандартно мыслить и отходить от стереотипов.
2. Принцип «Минимакс» – подать максимум материала, но оценивать знания по стандартным критериям.
3. «Математика» (изучая математику по специальным тетрадями, дети получают базовые знания по другим предметам)

Основные характеристики научно-технологического проекта «Интеллект Украины»:

1. Сущность проекта – не насыщение углубленными знаниями, а приобретение навыков творческого мышления, работы с информацией, самооценки и самоконтроля, развитию положительных качеств у ребенка.
2. Наличие межпредметных связей, средств наглядности и видеоматериалов. Например, если на уроке чтения дети изучают текст о соловье, то урок «Я и Украина» будет сосредоточен на теме видовой принадлежности птицы с использованием видео- и аудиоматериалов.
3. В перечень предметов дополнительно к стандартному набору входят:

- «Учимся вместе» (дети учатся работать с информацией, развивают память)
- «Эврика» (происходит развитие творческих, изобретательских качеств и сообразительности).[3].

4. В течение каждого урока ученики имеют несколько музыкальных пауз с физическими упражнениями и танцевальными движениями, делают упражнения для глаз.

Таким обазом, образовательная область «Математика» представлена в «Интеллекте Украины» двумя учебными предметами – «Математика» и «Эврика».

«Росток» и «Интеллект Украины» работают по специально разработанным программам, которые предусматривают наличие у учащихся комплектов индивидуальных пособий. Более того, «Интеллект Украины» предусматривает наличие в классе телевизора [2].

Количество часов изучения математики в начальной школе 1 класс–136 часов 2 класс–136 часов 3 класс – 136 часов, 4 класс – 136 часов. Всего 544 часа – это немного больше, чем в школах России [4].

Дети в начальной школе знакомятся с геометрическими фигурами, величинами, арифметическими действиями, задачами.

Содержание обучения представлено такими разделами: «Числа. Действия с числами», «Сюжетные задачи», «Величины», «Математические примеры. Равенство. Неравенство», «Геометрические фигуры» [4], что практически совпадает с содержанием российских программ по математике для начальной школы.

Итак, нами выяснено, что в системе начального образования Украины дается больше часов на изучение математики, чем в России. По содержанию программы Украины и России приблизительно одинаковы. В Украине действует несколько программ, обучение более демократично, что заметно по последним требованиям к оформлению письменных работ обучающихся. В России больше используются информационные технологии, чем в Украине, лучше материально-техническое обеспечение. Обе школы решают одни и те же задачи математического образования будущего поколения. Подводя итоги можно сказать, что обучение математике младших школьников непростой труд, ребенка нужно заинтересовать, при этом развивая его. Но школьное образование России и Украины справляются с поставленной задачей.

Список использованной литературы

1. **Костькина А**. Анализ учебных программ по математике [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://infopedia.su/8xb10a.html.

2. **«Разгруженная»** программа [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://ru.tsn.ua/ukrayina/razgruzhennaya-programma-s-kakimi-novovvedeniyami-1-sentyabrya-stolknutsya-shkolniki-mladshih-klassov-685720.html.

3. **Начальная школа**: понять или заучить. Сравнение систем обучения в младших классах [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://klyovamama.com/nachalnaya-shkola/.

4. **Математика**. Учебная программа для общеобразовательных учебных заведений [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html.

5. **Рабочая** программа по математике 1–4 класс [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2013/09/08/rabochaya-programma-po-matematike-1-4-klass-fgos-umk-shkola.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Стрелкина Ольга Викторовна
учитель математики,
учитель высшей категории, учитель-методист,
ГОУ ЛНР «Школа-гимназия № 30 имени Н.Т Фесенко»,
г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Один из важнейших вопросов, который стоит перед учителем математики – как сделать урок интересным. Не менее важно направить учебную деятельность учащихся в творческом направлении, вызвать к интерес к предмету, научить детей видеть красоту и величие математики.

Увеличение умственной нагрузки на уроках заставляет учителя искать способы поддерживать интерес учащихся к изучаемому материалу, а также их активность на протяжении всего урока. В значительной мере это зависит от методики преподавания и грамотного построения учебной работы на уроке. Необходимо добиться того, чтобы каждый учащийся работал на уроке активно и увлечено, использовать все это как предпосылку для возникновения и развития познавательного интереса детей. Это очень важно в подростковом возрасте, когда определяется и формируется устойчивый интерес к тому или иному учебному предмету. Именно в этот период необходимо раскрыть перед детьми все увлекательные стороны математики.

Для этого необходимо обратиться к игровым формам обучения на уроках. При этом создается возможность творческого взаимодействия учителя и ученика. В современной практике используются не только

Изложение основного материала. Игра – это творчество, игра – это труд. В процессе игры вырабатывается навык сосредотачиваться, самостоятельно мыслит, быть внимательным. Увлекаясь игрой, дети не замечают, что учатся: познают, запоминают, ориентируются в незнакомых ситуациях, пополняют запас понятий, развивают творческую фантазию. При этом даже самые пассивные ученики включаются в работу.

С помощью приемов занимательности создаются игровые задания, которые могут служить мостиком от стандартных задач к нестандартным. Приемы занимательности часто связаны с общими проблемами обучения: развитием приемов мышления, общеучебных умений и навыков и т.д. Занимательные задания способствуют развитию мышления и способностей ученика.

Так как дидактическая игра может носить и репродуктивный, и творческий характер, целесообразно выделить два вида таких игр:

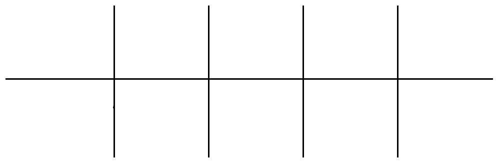
– *игровая ситуация*, когда ученика увлекает форма задания; математическая игра, когда ученика увлекает форма задания;

– *математическая игра*, когда ученика увлекает содержание задания. Возможны сочетания этих двух видов. Рассмотрим их подробнее.

Игровая ситуация. В подобных ситуациях внимание школьников привлекает необычная форма задания или неожиданная организация выполнения задания. Очень часто здесь присутствует соревновательный элемент. Например: задумай число или математическое лото.

Рассмотрим игровую ситуацию: «Назови формулу». Один из учащихся получает от учителя карточку, на которой записана формула некоторой линейной функции.

На доске начерчена таблица:



Один из учеников называет любое значение x. Ученик у доски записывает его в таблицу и, подставив в формулу, записывает соответствующее значение y. Ему называют еще одно значение аргумента, он записывает в соответствующую клетку и внизу пишет соответствующее значение функции. Ему могут задать еще несколько значений переменной x. Выигрывает ученик, который первый назовет формулу, записанную на карточке.

Математическая игра – это игра, исход которой может быть предопределен предварительным теоретическим анализом. Математическая игра чаще всего состоит в поочередном выполнении играющими определенных действий, ходов с целью решения поставленной задачи. На каждом уроке нет возможности организовать математическую игру, поэтому целесообразно создавать игровые ситуации.

Приведем пример игровой ситуации. Игра в «-66». Играют двое учеников. Первый записывает целое неотрицательное число, большее -10, второй, устно прибавив к нему целое отрицательное число, большее -10, записывает сумму, первый к этой сумме устно прибавляет целое отрицательное число, большее -10. И записывает сумму и так далее. Побеждает тот, кто первым запишет число -66.

В урок вводится какой-либо математический герой, который решает задание. Или предлагает его для решения, или придумывает фокус и так далее.

Например, однажды Витя Верхоглядкин записал выражение $25 \cdot x \cdot 4$. Потом вместо x он стал подставлять в это выражение по очереди числа 13, 21, 39. 47. Получив значение каждого произведения, он очень удивился потому, что все числа оказались «круглыми». Не могли бы вы, ребята, объясните почему?

Особое место в методике преподавания математики в средней школе занимают элементы дидактических игр, которые связаны со структурой задания. Рассмотрим некоторые из них.

Обращение. В обычных упражнениях требуется по указанным компонентам и действиям получить результат. Таких заданий на уроках математики много. Они необходимы в обучении. Но иногда эффективны и обратные упражнения: по указанным компонентам и результату найти компоненты.

Подобные обращения можно провести практически на любом математическом материале, в любых видах заданий, причем обучающий эффект таких заданий часто не меньше, чем обычных, так как подобные задания обычно требуют от учащихся глубокого владения учебным материалом, тщательного анализа условий и требований, сообразительности и рационализации решения.

Пример 1.В следующих равенствах расставьте скобки и знаки действий так, чтобы соблюдался порядок действий, показанный римскими цифрами:

а) 4 **I** 7 **III** 5 **II** 9 = 12;

б) –3 **II** 5 **I** 8 **III** 10 = –19.

Даны две точки А и В. Отмеченные на белом листе бумаги. Начертите такую систему координат, чтобы точки имели следующие координаты:

а) А(1;3). В(–3;3)

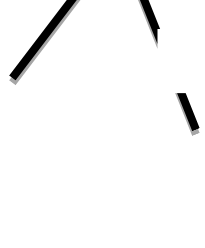
в) А(1;2), В(1;–4)

Противоречие. В одном и том же математическом объекте или утверждении два или более свойства противоречат друг другу. Ученику надо выявить противоречие и устранить его.

Например, требуется записать правильную дробь, у которой числитель больше знаменателя больше на 2.

Запрет. При каком-то высказывании или решении ученику предлагается пользоваться только определенными объектами или запрещается пользоваться заранее оговоренными объектами (числом, символом, рассуждением, инструментом и так далее). Этот прием основан на том, что внезапное сужение поля выбора вызывает занимательный эффект.

Пример 1. Используя чертежный угольник. Постойте угол, равный углу АВС



Измени чертеж. Составитель пытается видоизменить чертеж к какой-либо задаче. Какие-то элементы чертежа убирает, что-то добавляет и так далее. Полученный чертеж часто подсказывает идею новой задачи.

Найдите ошибку. Ученику предлагается найти ошибку (ошибки) в решении (ответе) одного или нескольких заданий.

Пример. Некоторая линейная функция задана таблицей:

Х	–2	–1	0	1	2
у	–8	–4	–2	1	4

Задайте ее формулой, если известно что одно из значений фунции неверно.

Выводы и перспектива дальнейших исследований. Создание игровых ситуаций на уроках математики повышает интерес к математике, вносит разнообразие и эмоциональную окраску в учебную работу, снимает утомление, развивает внимание.

Систематическое использование занимательных заданий на разных этапах изучения различного по характеру математического материала является эффективным средством активизации учебной деятельности школьников, положительно влияющим на повышение качества знаний, умений и навыков учащихся.

Итак, использование занимательных заданий и игровых моментов на уроках с целью выработки навыков методически и психологически оправдано. Органично включить занимательность в урок можно на материале любой учебной темы. В наиболее удачных случаях стирается грань между занимательным и учебным материалом. Умение добиться этого и является одним из основных качеств учителя-мастера. Следовательно, умению творчески работать можно специально учиться. Именно дидактическая игра и занимательность стимулирует создание нового. Оба понятия «творчество» и «дидактическая игра» тесно связаны. Именно приемы занимательности дают толчок творческому мышлению, создают своеобразную базу для творческой работы. Словом, занимательные задания в обучении математике, заслуживают право дополнить традиционные формы обучения и воспитания школьников.

Список использованной литературы:

1. **Довгопол И.И. С**овременные образовательные и педагогические технологии / И.И. Довгопол, Т.А. Ивкова. – С. : мсп «Ната», 2007. – 215 с.
2. **Никишина И.В.** Инновационные педагогические технологии и организация учебно-воспитательного и методического процессов в школе / И.В. Никишина. – Волгоград : Учитель, 2007. – 214 с.

«ГЕОМЕТРИЯ – ЭТО НЕ ТРУДНО!»

Ульянская Анна Николаевна,
студентка 1 курса
направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование,
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец
Научный руководитель:
Черноусова Наталия Вячеславовна,
кандидат педагогических наук, доцент,
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец

«Геометрия – это искусство хорошо рассуждать на плохо выполненных чертежах».

(Нильс Абель)

Актуальность и постановка проблемы. В наше время актуальной проблемой стали математические ошибки, возникающие при обозначении и изображении геометрических фигур. Решая геометрические задачи в стереометрии, часто мы сталкиваемся с тем, что приходим в заблуждение в силу возникающей той или иной ошибки чертежа. Сами того не замечая, у нас в голове сразу возникает мысль: «Нужно проверить ещё раз решение. Я точно ошиблась в расчетах».Правильно ли это? Попробуем разобраться.

Для начала, проанализируем данные полученные за 2017 год по решению геометрических задач в ЕГЭ. Каков же процент выполнения геометрических заданий и каковы типичные ошибки при решении геометрических задач [1].

Решая задания профильного уровня первой части (3,6,8), проверяющих умения выполнять действия с геометрическими фигурами по содержанию курсов «Планиметрия» и «Стереометрия», достигнут уровень усвоения выше 50%.

Например, в задании 3 проверялось умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, знание геометрических фактов и понятий и умение вычислять длину отрезка на клетчатой бумаге. То есть – это задание на готовом чертеже. Это задание выполнили около 88% участников экзамена. Выполнили правильно – около 87%. Достаточно хороший результат! Частой ошибкой при выполнении этого задания послужило, в первую очередь, невнимательное чтение условия.

В задании 6 проверялось умение выполнять действия с геометрическими фигурами – на применение свойств описанного четырёхугольника – это задание выполняли менее успешно – около 69%. Типичные ошибки связаны в первую очередь с невнимательным чтением, а иногда, и просто не пониманием математической записи, незнанием нужной теоремы и неверным чтением чертежа.

В задание 8 проверялось умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами – на соотношение нахождение объемов конуса и цилиндра с равными радиусами основания и высотами и применение формулы боковой поверхности конуса. Для участников это задание оказалось сложным – процент выполнения – около 42%. Чуть менее 8% не дали никакого ответа. Почти 38% участников ошиблись в формуле площади боковой поверхности конуса, при этом почти 12% ошибочно использовали числовой коэффициент из формулы объема конуса.

К заданиям повышенного уровня традиционно относятся задания второй части – задание 14 (стереометрия) и задание 16 (планиметрия), выполнение которых требует записи развёрнутого ответа. Задания проверяли умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Оба задания содержали два пункта. В первом пункте задание требовалось – доказать, а во втором пункте – вычислить. Ненулевые баллы за выполнение задания 14 получило около 6% участников экзамена, а за выполнение задания 16 получило около 3%.Ненулевые баллы получило около 11% участников экзамена. Типичные ошибки связаны, в первую очередь, с неверным пониманием логики построения доказательства, но обиднее ошибки, которые не вошли в статистику ЕГЭ – невозможность решения задачи в связи с неграмотным построением рисунка к ней. Неумение рационально расположить точки на обозначенных в условии прямых, как следствие – не видение нужного угла или прямой, или сечения т.д.

Проанализировав статистические данные, можем утверждать, что большую роль при решении задач играет правильно выполненный и прочтенный чертеж. Остановимся более подробно на рассмотрении этой проблемы при решении стереометрических задач.

Изложение основного материала. Что же такое стереометрия? Стереометрия–раздел геометрии, в котором изучаются свойства фигур в пространстве. Основными (простейшими) фигурами в пространстве являются точки, прямые и плоскости. Главной целью, которой является научить, правильно использовать наглядные изображения при решении геометрических задач. Верный (рациональный, наглядный, правильный) чертёж, как правило, помогает сделать правильную догадку, неправильный же чертёж, наоборот, способствует порождению различных ошибок и отдалению от правильного решения. В связи с этим проблема правильного использования наглядных изображений остается до сих пор в числе актуальных вопросов методологии и методики математики [2].

Хорошо сделанный чертёж–это уже половина решения. Так считают многие методисты. Если на чертеже что-то не видно, не удачный ракурс, сливаются линии, невозможно разглядеть какие-то значимые элементы, значит лучше всего переделать рисунок несколько раз, но наконец, увидеть всё, что необходимо.

Выделим самые распространенные ошибки при решении задач в стереометрии, которые делают именно в чертежах:

1) Куб – правильный многогранник, каждая грань которого представляет собой квадрат. Все рёбра куба равны. Куб является частным случаем параллелепипеда и призмы.

Обычно, школьники куб рисуют так, что его диагональ и два ребра оказываются на одной линии (рис.1. а)).Чтобы не совершать такой ошибки, нужно начинать построение куба с нижнего основания и при этом немножко развернуть (вывернуть), чтобы эти линии не сливались друг с другом или отметить всего лишь другую (равную!) диагональ (рис.1. б)).

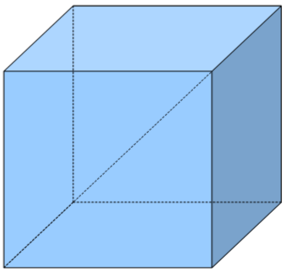


Рис.1. а)

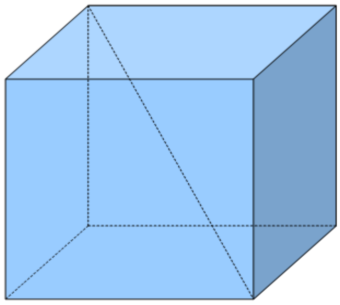


Рис.1. б)

2) Цилиндр – это тело вращения, которое получается при вращении прямоугольника вокруг его стороны.

Окружность в проекции нельзя изображать как окружность, то есть, если мы сверху смотрим на цилиндр, мы видим только кружок, его основания (рис.2. а)), а если смотрим с боку, то видим его основание как эллипс (рис.2. б)).

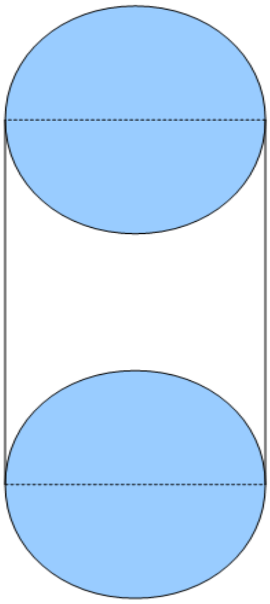


Рис.2. а)

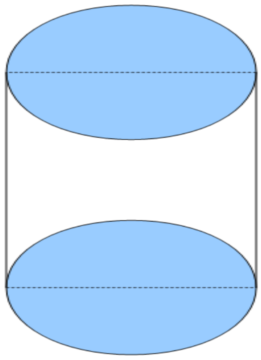


Рис.2. б)

3) Геометрическая фигура, образованная многоугольником и точкой, не лежащей в плоскости, содержащей этот многоугольник, соединенной со всеми вершинами многоугольника называется пирамидой.

В зависимости от количества углов в основании пирамиды её можно назвать треугольной, четырёхугольной и т.д.

Пирамида, в основании которой лежит правильный многоугольник, и высота пирамиды падает в его центр, называется правильной пирамидой.

Если через обычную пирамиду провести плоскость, параллельную её основанию, то фигура, образованная между этой плоскостью и плоскостью основания называется усечённой пирамидой.

Правильная четырёхугольная пирамида. Обратите внимание, на рисунке 3.а): высота – «в никуда», а помня, что пирамида правильная, стараясь это показать– в основании изобразили прямоугольник, и все боковые грани получились расходящимися. С таким рисунком нет возможности решить задачи. Так же не очень удачно, когда у нас рёбра пирамиды сливаются (рис.3. б)) и лучше всего нарисовать всё так, чтобы не какие рёбра не закрывали друг друга (рис.3. в)).

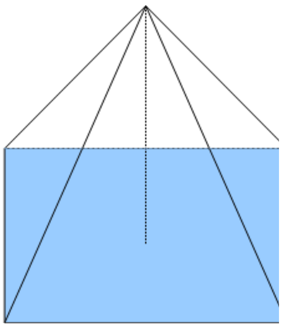


Рис.3. а)

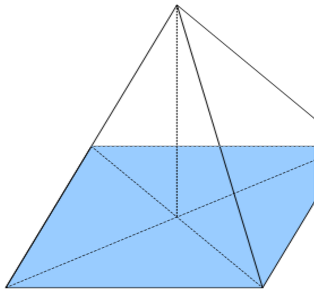


Рис.3. б)

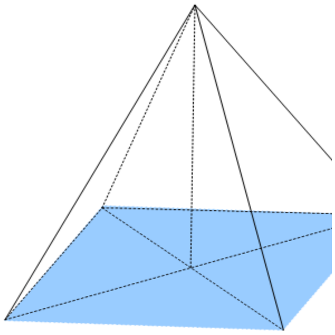


Рис.3. в)

4) Тетраэдр (треугольная пирамида). В чем же здесь можно ошибиться? Если у нас боковое ребро закрывает высоту пирамиды, она складывается как «конвертик» и мы не видим высоты (рис.4. а)).Поэтому её нужно развернуть так, чтобы высота не сливалась с боковым ребром (рис.4. б)).

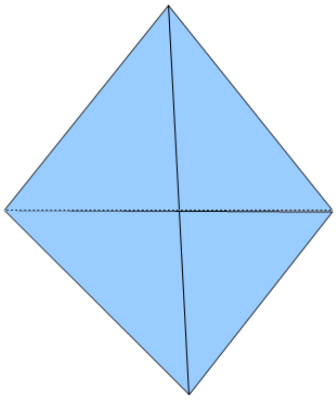


Рис.4. а)

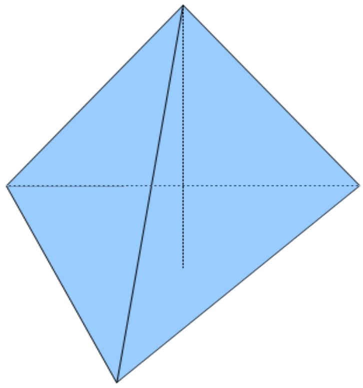


Рис.4. б)

В этой статье приведём рекомендованную последовательность шагов построения на примере правильной треугольной пирамиды.

1.В основании тетраэдра – правильный треугольник (рис.5. а), но его рациональнее изобразить неправильным (рис.5. б).

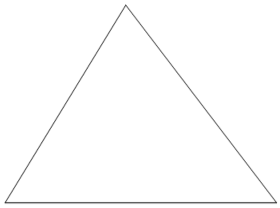


Рис.5. а)

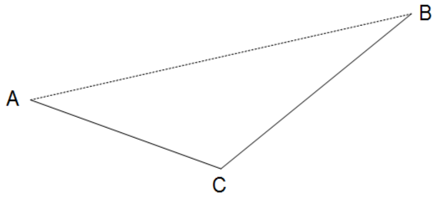


Рис.5. б)

Внимание школьников надо обратить на то, что точки А и В желательно не располагать на одной прямой.

2.Центром правильного треугольника является точка пересечения его биссектрис, медиан, высот (Рис.6. а)). Проведём медианы (достаточно построение двух). Опять же школьникам это обосновываем: при изображении углы изменились, а середины сторон остались на месте.

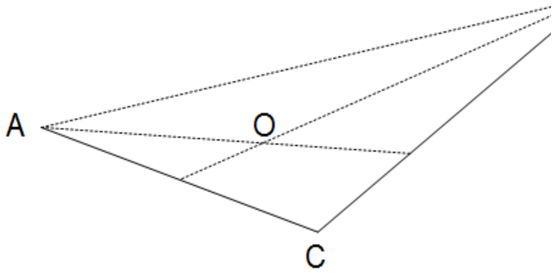


Рис.6. а)

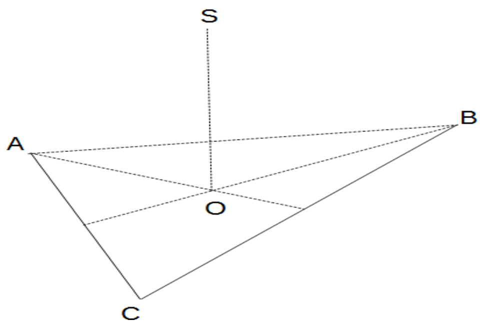


Рис. 6. б)

3.Теперь обратимся к высоте пирамиды.

Она строго перпендикулярна плоскости основания. Точка О–её проекция. Поэтому восстанавливаем высоту (Рис. 6. б)).

4.Проводим боковые ребра пирамиды – соединяем S с точками A, B, C.

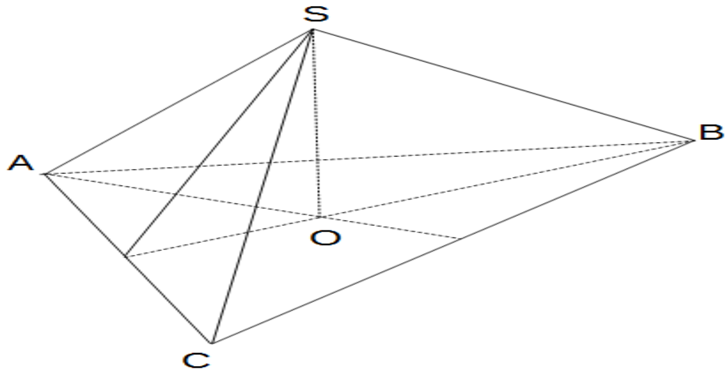


Рис. 7. а)

Искомая пирамида– правильная.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Подводя итоги, можно сказать, что основная ошибка при изображении чертежа к задаче–это старание заучить, не нарисовав, не вообразив того, о чём идёт речь. Отсутствие стремления, понять, как наглядное представление точно выражается в формулировке определения, теоремы или задачи, непонимание расположения предметов в пространстве, и даже маленький чертёж. Все эти причины не повод для того, чтобы расстраиваться. Старайтесь больше тренироваться и тогда у вас все получится.

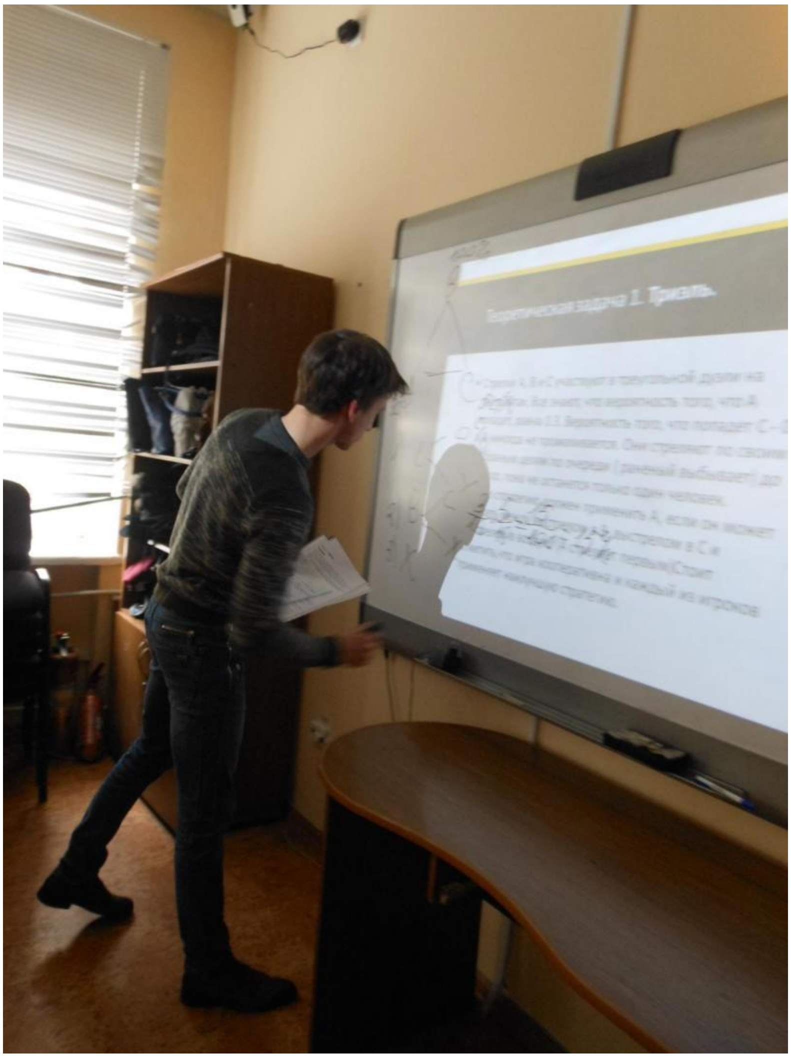
Список использованной литературы:

1. Методика обучения математике. В 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / под ред. Н.С. Подходовой, В.И. Снегуровой. – М. : Изд-во Юрайт, 2018. – 274 с.

2. **Ященко И.В.**. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по математике / И.В. Ященко, А.В. Семёнов., И.Р. Высоцкий. – М. : ФИПИ, 2017 г. – 44 с.

СЕКЦИЯ 3

НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ



НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ

Бондарь Александр Александрович
кандидат физико-математических наук,
Уральский государственный педагогический университет,
г. Екатеринбург

Актуальность и постановка проблемы. Исследование прикладных задач, описывающих реальные физические, химические и экономические модели часто приводят к возникновению задач с параметрами, которые бывают довольно сложными и требующими нестандартного подхода к решению. Одними из основных методов решения такого типа задач являются аналитический и функционально-графический метод. Аналитические методы решения задач с параметрами часто бывают довольно громоздкими, требуют аккуратности, умения внимательно отслеживать все возможные «ответвления», порожденные граничными значениями параметра. Функционально-графический метод является наглядным, однако может быть применен в узком классе задач и также редко обходится без аналитического исследования (см., напр., [1]). В этих, на сегодняшний день, уже ставших стандартными методах решения во многих случаях можно применять нестандартные методы, которые позволяют упростить и существенно сократить решение. Рассмотрим некоторые из них.

Изложение основного материала. Геометрические решения задач с параметрами.

Пример 1. Найти все значения a, при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x^2 - 8x + y^2 + 4y + 15 = 4|2x - y - 10|, \\ x + 2y = a \end{cases} \qquad 1$$

имеет более двух решений.

Решение.

Преобразуем первое из уравнений системы:

$$x^2-8x+y^2+4y+15=4\left|2x-y-10\right| \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \begin{cases} 2x-y-10\ge 0, \\ x^2-8x+y^2+4y+15=4\ \ 2x-y-10\ \ , \end{cases} \\ \begin{cases} 2x-y-10<0, \\ x^2-8x+y^2+4y+15=-4\ \ 2x-y-10 \end{cases} \end{array}\right. \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \begin{cases} y\le 2x-10, \\ x^2-16x+y^2+8y+55=0, \end{cases} \\ \begin{cases} y>2x-10, \\ x^2+y^2=25 \end{cases} \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \begin{cases} y\le 2x-10, \\ \ x-8\ ^2+\ \ y+4\ ^2=25, \end{cases} \\ \begin{cases} y>2x-10, \\ x^2+y^2=25. \end{cases} \end{array}\right.$$

Первая из систем задает дугу окружности с центром в точке $-8;4$ радиуса 5, расположенную ниже прямой $y=2x-10$. Вторая система задает дугу окружности с центром в точке $0;0$ радиуса 5, расположенную выше прямой $y=2x-10$ (рис. 1).

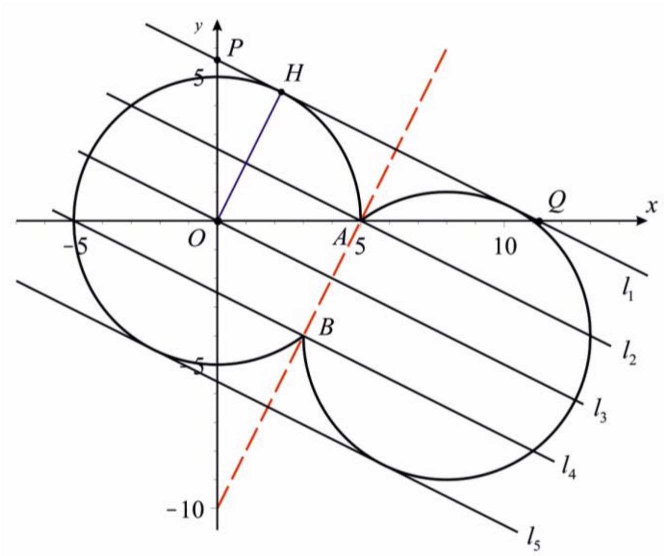


Рисунок 1 - График системы уравнений (1)

Второе уравнение исходной системы задает семейство прямых, параллельных прямой $y=\dfrac{1}{2}x$, которая проходит через центры полученных окружностей. Система уравнений будет иметь более двух решений, если прямые из указанного семейства будут пересекать дуги окружностей в более чем двух точках. Это произойдет между граничными случаями l_1 и l_2; l_4 и l_5.

Значения параметра, при которых будут получены прямые l_2 и l_4, можно отыскать, подставив в уравнение $x+2y=a$ координаты точек A и B. Для нахождения уравнений l_1 и l_3 при стандартном решении предлагается найти значения параметра a, при которых система:

$$\begin{cases} x+2y=a, \\ x^2+y^2=25 \end{cases}$$

имеет единственное решение (случай касания прямой и окружности). При этом получаются довольно сложные выкладки, которых можно было бы избежать, применив сведения из курса геометрии.

Рассмотрим прямоугольный треугольник PQO с координатами $O\ 0;0$, $P\ 0;a/2\ ,Q\ a;0$ отсекаемый прямой l_1 от первой координатной четверти. По теореме Пифагора получаем, что

$$QP=\sqrt{a^2+\frac{a^2}{4}}=\frac{a\sqrt{5}}{2}.$$

Поскольку радиус окружности, проведенный в точку касания, перпендикулярен касательной, то отрезок OH является высотой. Применяя метод площадей, получаем

$$OP\cdot OQ=PQ\cdot OH\Rightarrow\frac{a}{2}\cdot a=\frac{a\sqrt{5}}{2}\cdot 5\Rightarrow a=5\sqrt{5}.$$

Из соображений симметрии, находим, что значение параметра a для прямой l_5 соответствует $-5\sqrt{5}.$ Окончательный ответ $a\in\ -5\sqrt{5};-5\Big]\cup\Big[5;5\sqrt{5}$.

Применение производной при решении задач с параметрами.

Еще одним нестандартными приемом при решении задач с параметром является применение понятия производной функции [3]. Во многих случаях вместо исследования «критического» значения параметра с использованием условия касания, можно применить геометрический смысл производной.

Пример 2. Найдите все значения a, при которых уравнение

$$\sqrt{3x+a}=x+4 \qquad 2$$

имеет единственный корень.

Решение.

Рассмотрим две функции $f(x)=x+4$ и $g(x)=\sqrt{3x+a}$. Функция $f(x)$ задает прямую, проходящую через точки $A(-4;0)$ и $B(0;4)$. Функция $g(x)$ задает семейство «полупарабол», получающихся из графика функции $y=\sqrt{3x}$ параллельным переносом вдоль оси Ox (рис. 2).

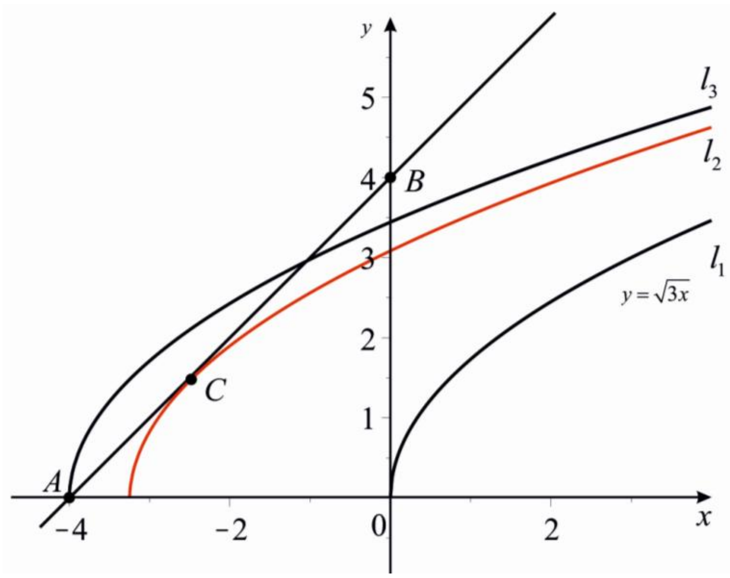


Рисунок 2 - График уравнения (2)

Из рисунка очевидно, что при $a \le 0$ графики функций $g(x)$ не имеют общих точек с прямой $f(x)$. Подставляя координаты точки $A(-4;0)$ в уравнения функции $g(x)=\sqrt{3x+a}$, находим, что при $a>12$ исходное уравнение будет иметь в точности одно решение.

Остается отыскать значение параметра a, которое соответствует полупараболе l_2. Воспользуемся для этой цели геометрическим смыслом производной функции. Поскольку прямая $f(x)=x+4$ является касательной к графику функции $g(x)=\sqrt{3x+a}$ в точке $C(x_0;y_0)$, то получаем следующую систему:

$$\begin{cases} g'(x_0)=1, \\ g(x_0)=f(x_0) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \dfrac{3}{2\sqrt{3x_0+a}}=1, \\ \sqrt{3x_0+a}=x_0+4. \end{cases}$$

Откуда $x_0+4=\frac{3}{2}$, т.е. $x_0=-\frac{5}{2}$. Подставляя найденное значение x_0 в любое из уравнений системы, получаем, что $a=9,75$. Ответ: $a\in\{9,75\}\cup(12;+\infty)$.

Использование параметра для решения рациональных уравнений.

Рассмотрим пример [2], который в явном виде не содержит параметра, однако искусственное введение параметра в уравнение существенно упрощает его решение.

Пример 3. Решить уравнение $x^3-(\sqrt{3}+1)x^2+3=0$.

Решение.

Обозначим $\sqrt{3}=z$, тогда $3=z^2$, а уравнение приме вид

$$x^3-(z+1)x^2+z^2=0.$$

Данное уравнение является квадратным относительно неизвестного z

$$z^2-x^2z+x^3-x^2=0$$

$$D=b^2-4ac=x^4-4(x^3-x^2)=(x^2-2x)^2$$

$$z_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{D}}{2a}=\frac{x^2\pm(x^2-2x)}{2}=\left[\begin{array}{l}x^2-x,\\ x.\end{array}\right.$$

Выполняя обратную подстановку, получаем совокупность двух уравнений

$$\left[\begin{array}{l}x^2-x=\sqrt{3},\\ x=\sqrt{3}.\end{array}\right.$$

Решая первое уравнение, получаем окончательный ответ: $\sqrt{3},\frac{1\pm\sqrt{1+4\sqrt{3}}}{2}$.

В заключение хочется отметить, что задачи с параметрами сами по себе являются нестандартными и для их решения необходимо иметь высокий уровень математической подготовки. Исходя из рассмотренных выше примеров, можно сделать вывод, что применение нестандартных методов решение задач с параметрами, является прекрасной возможностью для демонстрации связей различных разделов школьного курса математики.

Список использованной литературы:

1. Бондарь А.А., Использование системы компьютерной алгебры Maple для создания анимации при решении задач с параметрами / Современные проблемы физико-математических наук : материалы III Международной научно-практической конференции (23–26 ноября 2017 г.); под общ. ред. Т.Н. Можаровой. – Орел: ОГУ, 2017. – С. 418–423.

2. Горнштейн П.И. Задачи с параметрами. / П.И. Горнштейн, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – К. : РИА «Текст»; МП «ОКО», 1992.

3. Селивоник С.В. Решение задач с параметрами / С.В. Селивоник // Электронный учебно-методический комплекс для студентов физико-математического факультета Брест БрГУ имени А.С. Пушкина, 2016.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ИГР В СОВРЕМЕННОМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ МИРЕ КАК ЗАДАЧА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Волохо Игорь Александрович
студент 1-го курса
направления подготовки «Педагогическое образование
(с двумя профилями). Профили: физика и математика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Тищенко Александр Анатольевич
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Современное математическое образование должно не только вооружать учащихся и студентов фундаментальными знаниями в области математики, но и отвечать запросам времени.

В настоящее время перед человечеством стоит множество неразрешимых вопросов, одним из наиболее значимых среди них является проблема создания искусственного интеллекта. Достигнув данной цели, человечество, безусловно, сможет разрешить любые другие вопросы практически во всех областях знаний.

Искусственный интеллект – это свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека [2, с. 19]. Следовательно, перед человечеством стоит вопрос – как создать программу, которая будет мыслить, как человек, и как, собственно, мыслит сам человек. Ответ на последний вопрос лежит, как нам кажется, в математическом методе изучения оптимальной стратегии – теории игр, достаточно молодого направления в математике, еще требующего широкого внедрения в учебный процесс современной образовательной системы.

Изложение основного материала. Теория игр — это наука построения стратегий, математический метод изучения оптимальных решений в играх, где игроки обладают разными интересами и могут действовать нерационально. Методы, которые предполагает использовать теория игр, активно применяются в разных областях знаний: в математике, экономике, политологии, программной инженерии и социальной психологии [1, с. 12].

Стоит отметить, что при слове «игра» у человека может создаваться впечатление, что речь идет о поверхностном, малозначащем предмете в масштабной картине мира, изучающем такие тривиальные занятия, как азартные игры и спорт, тогда как в мире есть масса более важных вопросов – война, бизнес, образование, карьера и прочее. На самом деле стратегическая игра не просто игра; все вышеперечисленные аспекты жизнедеятельности человека и есть примеры игр, и теория игр помогает нам понять их суть. Таким образом, под словом игра мы должны понимать абсолютно любой вопрос, возникающий в жизни человека и имеющий некоторое множество решений и пути достижения этих решений.

Как бы это не казалось парадоксальным, что бы создать полноценный искусственный интеллект в данный момент множество ученных и компаний осуществляют попытки создать программы, которые самостоятельно обучаются определённым играм.

Примером может послужить – AlphaZero. Это программа для нейронных сетей, разработанная компанией DeepMind. Поражает тот факт, что данная нейройнная сеть всего лишь за 24 часа обучения игры в шахматы, не получая ничего, кроме правил игры, достигла сверхчеловеческого уровня игры в данном виде спорта.

AphaZero – яркое доказательство того, что программу можно наделить человечески мышлением и, в конечном итоге, получить интеллект, который по многим показателям превосходит человеческий.

Безусловно, важнейшим аспектом в создании данной программы была именно теория игр и её фундаментальные понятия, одним из которых является дерево игры.

Цепочка позиций партии – это статический, неподвижный объект, описывающий процесс проведения одной партии. Если мы хотим построить такой статический объект, описывающий процесс проведения всех возможных партий игры, т. е. описывающий процесс всей игры в целом, то потребуется уже не цепочка, а дерево. Связано это, конечно, с тем, что в возникающих позициях у игроков может быть выбор – несколько возможностей для очередного хода. И дерево игры включает в себя все возможные варианты этого выбора на каждом ходу.

Игра шахматы является хорошим примером, где требуется выбрать оптимальную стратегию, которая, в свою очередь, выбирается из дерева игры.

Шахматы — одна из древнейших игр, которая дошла до наших дней. Уже в 1886 году состоялся первый чемпионат мира, который определил первого чемпиона.

В это же время начинает активно развиваться теория игр — область науки, которая занимается изучением стратегического взаимодействия агентов: людей, компаний, правительств. В 1913 году математик Эрнст Цермело публикует на работу, из которой следует, что результат игры в шахматы предопределен, а именно: если оба соперника играют правильно и придерживаются максимально эффективной стратегии, то возможны три исхода:

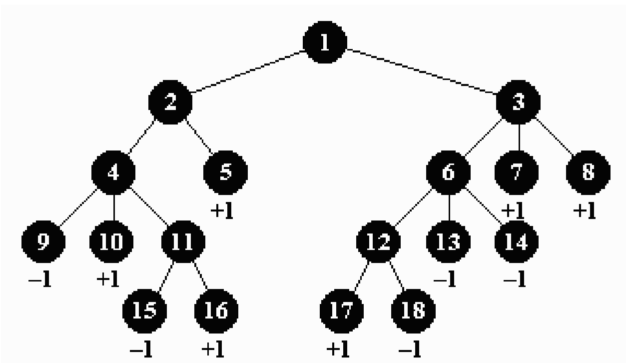
– выигрывают белые,

– выигрывают черные,

– ничья.

То есть не может произойти такого, что при правильной игре соперников в одной партии выиграют белые, а в другой партии выиграют черные. Это следует вот из какого соображения: на самом деле шахматы — конечная игра; далее, в шахматах есть положение, согласно которому в случае, если позиция повторяется три раза, фиксируется ничья; в результате этого и в силу конечности различных расстановок фигур на шахматной доске получается, что может быть сыграно хоть и большое, но, тем не менее, конечное число различных шахматных партий.

Поэтому чисто теоретически можно проделать следующее — можно нарисовать дерево игры в шахматы.



На изображении представлено простейшее дерево игры, в котором на каждом шаге игроки делают выбор и в зависимости от того или иного исхода в конечном итоге приходят к определённому результату – победе первого (+1) или победе второго (–1).

На первый взгляд всё довольно просто и понятно, как следствие возникает вопрос — почему такая огромная разница между уровнем игры обычного человека и нейронной сети. Ответ лежит в дереве игры и в вычислительных способностях человека и нейронной сети. Проанализируем дерево игры в шахматы.

На первом ходу игрок, играющий белыми, может осуществить ровно 20 ходов, в ответ игрок, играющий чёрными, может осуществить так же 20 ходов, что даёт нам после первого хода с обеих сторон около 400 вариантов возможных позиций. В зависимости от первого хода белых, на втором ходу они могут сделать в среднем 25 различных ходов и такое же количество со стороны черных, как результат мы получаем около 25000 возможных позиций. Что бы изобразить дерево игры в шахматы после двух ходов нам потребуется 400 разветвлений (позиций) на первом уровне, 250000 разветвлений (позиций) на втором уровне, что немыслимо для человеческого разума, но нейронная сеть без проблем может выполнить эту функцию. Рассчитывать далее всевозможные исходы партии не является возможным, т.к. это дерево будет разрастаться, разрастаться и разрастаться с геометрической прогрессией, в которой знаменатель так же не постоянный и с каждым ходом увеличивается (по причине того, что с каждым этапом человек может осуществить большее количество ходов, чем на прошлом) [5].

Но теоретически можно предположить, что в какой-то момент мы пришли к вершине, которая будет являться конечной, то есть к такой вершине, в которой игра закончится, но тогда можно проделать следующее: рассмотрим все поддеревья этого дерева, в которых остается сделать один-единственный ход. Тогда в таком поддереве можно понять, кто выигрывает, если позиция дошла до этого состояния. Игрок, которому принадлежит ход в таком поддереве, выбирает свое оптимальное продолжение, игра заканчивается, становится понятен результат, которым заканчивается игра в этой ситуации, и благодаря этому мы знаем, чем закончится игра, если она дойдет до этой вершины [3, с. 43].

Точно так же можно проанализировать все поддеревья последнего уровня. После этого можно сдвинуться на один уровень назад. Мы уже знаем, чем завершится игра на поддеревьях последнего уровня, поэтому мы сможем понять, чем завершится игра на поддеревьях предпоследнего уровня, и так далее.

Значит, мы однажды дойдем до самой первой вершины, с которой и начинается шахматная партия. Таким образом, будет понятно, кто же выигрывает в шахматах.

Проблема заключается в том, что, как мы уже говорили, дерево очень большое и просчитать его человеку невозможно. Но приблизительное количество уже известно. В 1950 году американский математик Клод Шеннон вычислил, сколько неповторяющихся партий в шахматы существует. Число оказалось огромным, оно составляет приблизительно 10 в 118-й степени, а само вычисление описано в работе «Программирование компьютера для игры в шахматы» (англ. «Programminga Computerfor Playing Chess»). Из вычислений понятно, что дерево игры в шахматы будет иметь около 10 в 118-й степени разветвлений, что немыслимо для вычислительных способностей человека и, на данный момент, не реально для способностей машин. Но учитывая технологический прогресс, вскоре это станет возможно для нейронных сетей [4,с. 274].

Именно данный алгоритм, который свойственен теории игр, а именно создания дерева игры и осуществления определённого выбора на каждом шаге (уровне), лежит в основе создания программ, которые будут прототипом искусственного интеллекта.

Альфа и бета отсечение. Интуиция искусственного интеллекта.

Первым и самым главным отличием создания компании deepmind-AlphaZero является шахматная интуиция, которая присуща нейронным сетям. Основой к этому послужила оптимизация алгоритма перебора всех возможных исходов, которая была открыта в конце двадцатого века и которая носит название Альфа-бета-отсечение. Суть данного алгоритма состоит в том, что программа, которая строит дерево игры, значительно уменьшает количество возможных ходов, заведомо отбрасывая те, которые приводят к худшей позиции по оценке искусственного интеллекта, чем позиции, находящиеся по глубине анализа на одном уровне. Таким образом, на начальном этапе программа просматривает не двадцать возможных ходов, а несколько основных из этих двадцати ходов, которые, по результатам анализа данной программы, приводят к лучшей позиции, чем остальные.

На рис. 1 показано дерево игры, которое создает AlphaZero при игре в шахматы. Учитывая тот факт, что игрок может совершить ровно 20 ходов на первом этапе, а нейронные сети 16 из них не анализируют (беря во внимание только 4 из них), мы приходим к выводу – дерево игры в шахматы можно значительно уменьшить и сократить количество возможных партий от числа 10 в 119 степени в более чем 5 раз [6]. Данное утверждение позволяет в конечном итоге быстрее прийти к ответу на вопрос, являются ли шахматы игрой, в которую белые или черные могут при правильной игре выиграть. Так же, как было сказано ранее, данный алгоритм присваивает нейронной сети человеческое мышление, т.к. программа не принимает во внимание и не “считает” многие ходы, по причине того, что им на раннем этапе дается оценка позиции хуже, чем другие ходы. Как мы видим, с помощью данного алгоритма “машина” безупречно может имитировать мышление человека, что доказала нейронная сеть AlphaZero.

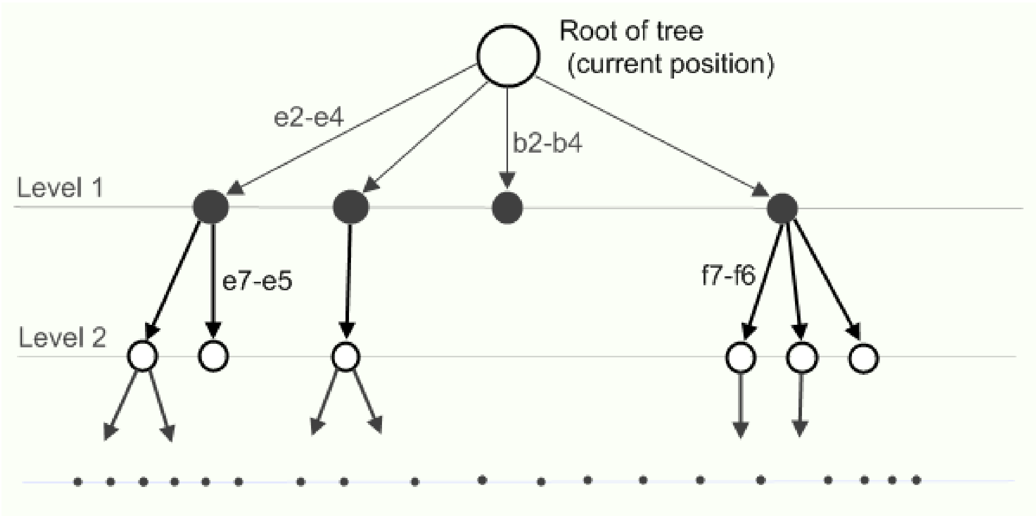


Рисунок 1 - Дерево игры, которое создает AlphaZero при игре в шахматы

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Итак, теория игр является фундаментальным математическим и логическим инструментом, который лежит в основе жизнедеятельности человека, и с помощью которого мы ищем ответы на многие вопросы. Основой мышления любого человека в играх (конфликтах) является метод, который описан выше, то есть, анализ всех возможных путей достижений цели, выбор наилучшего конечного результата.

Как следствие, теория игр, её постулаты и концепты – это основа создания искусственного интеллекта, что может помочь человеку в решении вопросов, которые носят глобальный и жизненно важный характер, так как на вышеизложенном примере мы видим, что возможности машинного интеллекта в сотни, тысячи раз больше, чем возможности человеческого интеллекта.

Таким образом, работа в направлении создания искусственного интеллекта, который будет работать на постулатах теории игр, в большей мере осуществима и очень перспективна, что в дальнейшем и будет осуществляться методом программирования нейронных сетей, придавая им алгоритмы, которые основываются на создании дерева игры и поиска лучшего решения.

И заниматься должны этим квалифицированные специалисты с глубокими познаниями не только в сфере программной инженерии, но и, как мы убедились, в теории игр, что требует более внимательного и научно обоснованного подхода к проблеме изучения данного раздела математики, как в школьной программе, так и в программе высших учебных заведений.

Список использованной литературы:

1. Берн Э.Л. Игры, в которые играют люди / Э.Л. Берн. — СПб. : Спец. лит., 1996. – 399 с.

2. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М.Т. Джонс : перевод А.И. Осипов. – М. : ДМК Пресс. – 312 с.

3. Корнилов Е.Н. Программирование шахмат и других логических игр / Е.Н. Корнилов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 272 с.

4. Shannon Claude Programming a Computer for Playing Chess // Philosophical Magazine. – 1950. — T. 7/41, № 314. — С. 256–275.

5. Разработка шахматной программы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/post/329528/.

6. Создания искусственного интеллекта для шахмат» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/post/111210/.

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО МЕТОДА ИНТЕГРИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Евсеева Елена Геннадиевна
доктор педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк

Актуальность и постановка проблемы. Деятельностный подход к обучению требует пересмотра традиционных взглядов на знания и умения, их роли и соотношения. По мнению Е.И. Машбица [3], усвоение знаний происходит одновременно с освоением способов действий с ними. С точки зрения деятельностного подхода к обучению целями обучения в техническом вузе является освоение способов действий будущей профессиональной деятельности, а содержание обучения составляет система действий, которые должны быть освоены студентами, а также знания, необходимые для освоения этих действий.

В структуре учебной деятельности в обучении математике можно выделить три группы действий. Действия, подлежащих усвоению, составляют первую группу и могут быть разделены на неспецифические (например, действия, составляющие различные логические приемы мышления) и специфические (образуют основу определенного вида познания). Второй компонент составляют действия, необходимые студентам для организации деятельности – как учебной, так и любой другой. К ним относятся действия планирования, контроля, корректировки, оценивания своей деятельности. Третий компонент деятельности обучения связан с прохождением студента по этапам процесса усвоения. Согласно теории П. Я. Гальперину, процесс усвоения нового действия предполагает пять качественно различных переходных состояний этого действия [1].

Учебные действия, как отмечает Н.Ф. Талызина, можно классифицировать разными способами. Например, в процессе решения каждой задачи можно выделить следующие действия [5].

1. Действия целеполагания. Прежде чем приступить к решению задачи, студент должен принять ее как задачу, которую необходимо выполнить.

2. Действия планирования. Принимая для себя целью решить задачу, студент встает перед необходимостью подбора соответствующих действий по ее решению, установление их последовательности.

3. Исполнительные действия. Эти действия классифицируют по различным признакам:

а) преобразовательные и исследовательские действия. Под преобразовательными действиями понимаются непосредственные манипуляции над конкретным объектом с целью выявления его свойств. Исследовательские действия направлены на раскрытие общих закономерностей, которые ранее не были известны студенту;

б) перцептивные, мнемические и интеллектуальные действия. Перцептивные действия включают действия распознавания, идентификации, выделения объекта, отделение главного от второстепенного. Мнемические действия осуществляются на базе процесса запоминания, среди них можно выделить заучивание, фильтрацию информации, ее структурирование, сохранение, воспроизведение. Интеллектуальные действия включают, прежде всего, логические операции – сравнение, анализ, синтез, обобщение, абстрагирование, классификацию и др.

в) репродуктивные и продуктивные действия. К репродуктивным относятся воспроизводящие действия, которые осуществляются по заданным критериям, шаблонным способом. Действия преобразования, создание нового, выполняемые по самостоятельно сформированным критериям, рассматриваются как производительные.

4. Действия самоконтроля и самооценки. При решении задачи каждый полученный результат сверяется с поставленной целью. Таким образом, оценивается, насколько процесс решения приблизился к достижению поставленной цели.

В обучении математике студенты должны научиться выполнять специфические учебные действия, которые образуют основу математического вида познания, а именно учебные действия в предметной области математики, под которыми мы понимаем действия, с помощью которых выполняется нахождение, идентификация и преобразование математических объектов в знаково-символьном и графическом виде, установление отношений между ними; выполнения математических операций, определение математических понятий, построение суждений и доказательств [2].

Анализ учебной деятельности с точки зрения того, какие действия необходимо освоить студенту для выполнения как ориентировочной, так и исполнительской части деятельности по решению задач, составляет одну из важнейших задач проектирования обучения.

Изложение основного материала. Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных является одним из профессионально значимых разделов курса высшей математики, читаемого студентам технического университета. На знаниях и умениях, полученных студентами при его изучении, основывается обучение таким разделам как теория поля, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики.

В то же время, часы, отводимые на изучение высшей математики в учебных планах бакалавров технических направлений подготовки, из года в год сокращаются, что приводит к уменьшению количества часов, отводимых на изучение интегрального исчисления.

В связи с этим, преподаватель, читающий дисциплину «Высшая математика» в техническом университете, может включить в содержание обучения только ограниченное число методов интегрирования.

Не секрет, что одни и те же интегралы могут быть вычислены в квадратурах различными методами. При этом вычислительная работа, которую надо проделать для получения первообразной, значительно может отличаться как по объему, так и по затрачиваемому на вычисления времени.

Например, неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sin x}$ может быть вычислен несколькими способами.

I способ (с предварительным преобразованием подынтегрального выражения):

$$\int \frac{dx}{\sin x} = \int \frac{\sin xdx}{\sin^2 x} = \int \frac{\sin xdx}{1-\cos^2 x} = \begin{bmatrix} \cos x = t \\ dt = -\sin xdx \end{bmatrix} = -\int \frac{dt}{1-t^2} = -\frac{1}{2}\ln\left|\frac{1+t}{1-t}\right| + C = -\frac{1}{2}\ln\left|\frac{1+\cos x}{1-\cos x}\right| + C$$

II способ (с помощью универсальной тригонометрической подстановки):

$$\int \frac{dx}{\sin x} = \begin{bmatrix} tg\,\frac{x}{2} = t;\; x = 2arctg\,t \\ dx = \frac{2dt}{1+t^2};\; \sin x = \frac{2t}{1+t^2} \end{bmatrix} = \int \frac{2dt}{1+t^2} : \frac{2t}{1+t^2} = \int \frac{2dt}{1+t^2} \cdot \frac{1+t^2}{2t} = \int \frac{dt}{t} = \ln|t| + C = \ln\left|tg\,\frac{x}{2}\right| + C.$$

Чтобы дать ответ на вопрос о том, какой из этих двух способов считать рациональным и предпочтительным для студентов, надо установить некие критерии рациональности, которыми следует руководствоваться.

Во-первых, это может быть требование минимизации вычислительной работы. Руководствуясь таким критерием, как видно, трудно выбрать, какой способ вычисления предпочесть.

Во-вторых, критерием может выступать отсутствие предварительных преобразований подынтегрального выражения, которые всегда являются неформальными для студента. Тогда следует предпочесть второй способ.

В-третьих, студент может предпочесть известный ему метод, который был ранее рассмотрен в аудитории.

Решение любой задачи начинается с выполнения перцептивных действий. Это действия распознавания, идентификации того, что это за интеграл, выделения формулы, которую необходимо применить для его вычисления.

Следует отметить, что человек на первых этапах освоения деятельности, в том числе и учебной, предпочитает репродуктивные действия, которые не требуют напряжения, не требуют выполнения дополнительных умственных операций. Поэтому второй способ вычисления интеграл $\int \frac{dx}{\sin x}$ может показаться им более приемлемым. В то же время известно, что универсальная тригонометрическая подстановка, часто приводит к гораздо более громоздким вычислениям, чем другие методы.

Для применения первого способа студенту придется выполнять продуктивные интеллектуальные действия (сравнение, анализ, синтез, обобщение), называемые в теории эвристического обучения эвристиками [4], строить поисковые стратегии, что требует от них наличие опыта выполнения действий подобного рода.

Подобным образом обстоит дело с вычислением интегралов от выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе:

$$\int \frac{R(x)dx}{ax^2+bx+c} \text{ и } \int \frac{R(x)dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}.$$

В этом случае стандартным методом интегрирования может быть замена

$$t = \frac{(ax^2+bx+c)'}{2a} = \frac{2ax+b}{2a} = x + \frac{b}{2a}.$$

При такой замене выделение полного квадрата в знаменателе происходит автоматически и не требует от студента дополнительных, неформальных действий.

Альтернативным методом является вначале выделение полного квадрата в знаменателе, а затем замена переменной:

$$ax^2+bx+c=a\left(x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}\right)=a\left(x^2+2\frac{b}{2a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2-\left(\frac{b}{2a}\right)^2+\frac{c}{a}\right)=a\left(\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\left(\frac{b}{2a}\right)^2+\frac{c}{a}\right),$$

$$t=x+\frac{b}{2a}.$$

К значительному сокращению объема вычислений это не приводит, однако в этом случае, как показывает практика, несмотря на то, что действия по выделению полного квадрата формализованы, у студентов часто возникают затруднения, и они предпочитают стандартную замену.

Приведем еще один пример, связанный с вычислением двойного интеграла $\iint\limits_D (x^2+y^2)dxdy$, где область D представляет собой круг, задаваемый неравенством $D: x^2+y^2\le 4$.

Сведение данного интеграла к кратному и вычисление с применением стандартных методов интегрирования, приводит к значительному объему вычислений, требующему замены переменной и неоднократному применению тригонометрических формул:

$$\iint\limits_D (x^2+y^2)dxdy=\int_{-2}^{2}dx\int_{-\sqrt{4-x^2}}^{\sqrt{4-x^2}}(x^2+y^2)dy=\int_{-2}^{2}\left(x^2y+\frac{y^3}{3}\right)\Bigg|_{-\sqrt{4-x^2}}^{\sqrt{4-x^2}}dx=2\int_{-2}^{2}\left(x^2\sqrt{4-x^2}+\frac{\left(\sqrt{4-x^2}\right)^3}{3}\right)dx=$$

$$=2\int_{-2}^{2}\sqrt{4-x^2}\left(x^2+\frac{4-x^2}{3}\right)dx=\frac{4}{3}\int_{-2}^{2}\sqrt{4-x^2}\,(x^2+2)dx=\left[\begin{array}{l}x=2\cos t;\ dx=-2\sin t\ dt\\ t=\arccos\frac{x}{2};t(-2)=\pi;\ t(2)=0\end{array}\right]=$$

$$=\frac{4}{3}\int_{-\pi}^{0}2\sin t\,(4\cos^2 t+2)(-2)\sin tdt=-\frac{32}{3}\int_{-\pi}^{0}\sin^2 t\,(2\cos^2 t+1)dt=-\frac{32}{3}\int_{-\pi}^{0}\frac{1-\cos 2t}{2}(\cos 2t+2)dt=$$

$$=-\frac{16}{3}\int_{-\pi}^{0}(-\cos^2 2t-\cos 2t+2)dt=-\frac{16}{3}\int_{-\pi}^{0}\left(-\frac{\cos 4t+1}{2}-\cos 2t+2\right)dt=\frac{8}{3}\int_{-\pi}^{0}(\cos 4t+2\cos 2t-3)dt=$$

$$=\frac{8}{3}\left(\frac{1}{4}\sin 4t+\sin 2t-3t\right)\Bigg|_{\pi}^{0}=-8(-\pi)=8\pi.$$

В приведенных вычислениях можно было учесть, что подынтегральная функция является четной и по x, и по y. В этом случае исходный интеграл был бы равен

$$\iint\limits_D (x^2+y^2)dxdy=4\int_{0}^{2}dx\int_{0}^{\sqrt{4-x^2}}(x^2+y^2)dy,$$

однако это практически не привело бы к сокращению объёма вычислений. К тому же, как показывает опыт, студенты крайне редко при вычислениях учитывают это обстоятельство.

Сократить объем вычислений возможно переходом к полярным координатам:

$$\iint_D (x^2+y^2)dxdy = \begin{bmatrix} x = r\cos\varphi;\ y = r\sin\varphi;\ dxdy = rdrd\varphi; \\ 0 \le r \le 2;\quad 0 \le \varphi \le 2\pi;\quad x^2+y^2=r^2 \end{bmatrix} = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^2 r^3 dr = \int_0^{2\pi} \left(\frac{r^4}{4}\right)\Bigg|_0^2 d\varphi =$$

$$= 4\int_0^{2\pi} d\varphi = (4\varphi)\Big|_0^{2\pi} = 8\pi.$$

Для того чтобы выполнить вычисление интеграла с переходом к полярным координатам, студент должен знать:

– уравнение окружности в полярных координатах;

– Якобиан перехода от декартовых к полярным координатам.

Кроме того, он должен уметь «увидеть», что подынтегральное выражение и пределы интегрирования значительно упростятся в полярных координатах. И опять ему придется выполнять продуктивные интеллектуальные действия.

При вычислении тройного интеграла такие же результаты могут быть достигнуты переходом к цилиндрическим или сферическим координатах для случаев, когда область интегрирования ограничена цилиндром или сферой.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, мы приходим к заключению, что самостоятельный выбор студентом рациональных методов интегрирования возможен лишь в том случае, когда он владеет необходимыми для этого знаниями и у него сформированы эвристические умения построения поисковых стратегий.

Перспективы дальнейших исследований мы видим во внедрении деятельностно-ориентированных и эвристических технологий обучения математике студентов различных направлений подготовки в системе высшего профессионального образования.

Список использованной литературы:

1. Гальперин П. Я. Основные результаты исследования по проблеме «Формирование умственных действий и понятий» / П. Я Гальперин. – М. : Педагогика, 1965. – 120 с.

2. Євсеєва О. Г. Теоретико-методичні основи діяльнісного підходу до навчання математики студентів вищих технічних закладів освіти : монографія / О. Г. Євсеєва. – Донецьк: ДонНТУ, 2012. – 455 с.

3. Машбиц Е. И. Психологические основы управления учебной деятельностью / Е. И. Машбиц. – К. : Вища шк., 1987. – 224 с.

4. Скафа Е. И. Эвристическое обучение математике : теория, методика, технология : монография / Е. И. Скафа. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.

5. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний : психологические основы / Н. Ф. Талызина. – М. : Изд-во МГУ, 1984. – 344 с.

НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ

Илюхина Елизавета Николаевна
студентка 3 курса,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Жовтан Людмила Васильевна
кандидат педагогических наук, доцент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Тема «Квадратные уравнения» в школьном курсе алгебры занимает ведущее место. На нее отводится больше времени, чем на любую другую школьную тему. Это связано с тем, что большинство жизненных задач сводится к решению различных видов уравнений. В школьном курсе изучаются формулы корней квадратного уравнения, с помощью которых можно решать любые квадратные уравнения. Однако имеются и другие приемы решения квадратных уравнений, которые позволяют очень быстро и рационально решать квадратные уравнения.

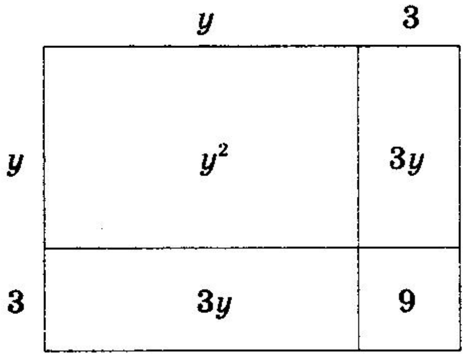
Наша статья посвящена решению квадратных уравнений при помощи таких нестандартных методов: геометрический, метод коэффициентов, метод переброски, при помощи номограммы.

Изложение основного материала.

Геометрический метод

В древности, когда геометрия была более развита, чем алгебра, квадратные уравнения решали не алгебраически, а геометрически. Приведем пример.

Пример 1. Решить квадратное уравнение [4,с.68], [5]:



$y^2+6y-16=0$

Решение

Рассмотрим квадрат со стороной y. Площадь этого квадрата y^2. На его сторонах строятся прямоугольники так, что другая сторона каждого из них равна 3. Площадь этих прямоугольников равна $3y$. Выражения y^2+6y+9 и $16+9$ геометрически представляют собой один и тот же квадрат, а исходное уравнение $y^2+6y-16+9-9=0$.

Получаем: $y+3=\pm 5$. Или $y_1=2, y_2=-8$.

Метод коэффициентов [2]

1) Если $a+b+c=0$, то $x_1=1, x_2=\frac{c}{a}$.

2) Если $b=a+c$, то $x_1=-1, x_2=-\frac{c}{a}$.

Разберем первое свойство на примере.

Пример 2. Решить квадратное уравнение [1,с.45]:

$$x^2+4x-5=0$$

Решение

$a+b+c=0$, $x_1=1, x_2=\frac{c}{a}$, $1+4+(-5)=0$.

Из этого следует, что корни данного уравнения $x_1=1, x_2=-5$.

Аналогично решается квадратное уравнение по второму свойству.

Метод переброски [5], [6]

При этом способе коэффициент a умножается на свободный член, как бы «перебрасывается» к нему. Ясно, почему его назвали именно методом переброски. Этот метод используют при нахождении корней уравнения с помощью теоремы Виета, и что самое важное, когда дискриминант есть точный квадрат.

Если $a\pm b+c\neq 0$, то используем метод переброски.

Пример. Найти корни квадратного уравнения:

$2x^2-11x+5=0$

Решение:

Так как $a\pm b+c\neq 0$, то $x^2-11x+10=0$.

Решая по теореме Виета, получаем: $x_1=10$, $x_2=1$.

Корни уравнения необходимо поделить на 2.

Ответ: 5; 0,5.

Решение квадратных уравнений с помощью номограммы [6]

Если нам дано уравнение вида $z^2+pz+q=0$ (рис.1), то его можно решить с помощью номограммы, которая даст значения положительных корней. Если уравнение имеет корни разных знаков, то, найдя по номограмме положительный корень, отрицательный находят, вычитая положительный из p. В случае, когда оба корня отрицательны, берут $z=-t$ и находят по номограмме 2 положительных корня t_1, t_2 уравнения $t^2-pt+z=0$, а затем $z_1=-t_1, z_2=-t_2$.

Если коэффициенты p и q выходят за пределы шкал, выполняют подстановку $z=kt$ и решают посредством номограммы уравнение

$t^2+\dfrac{p}{k}t+\dfrac{q}{k^2}=0$, где k берётся с таким расчётом, чтобы имели место неравенства:

$$-12,6\le\frac{p}{k}\le 12,6;$$

$$-12,6\le\frac{q}{k^2}\le 12,6.$$

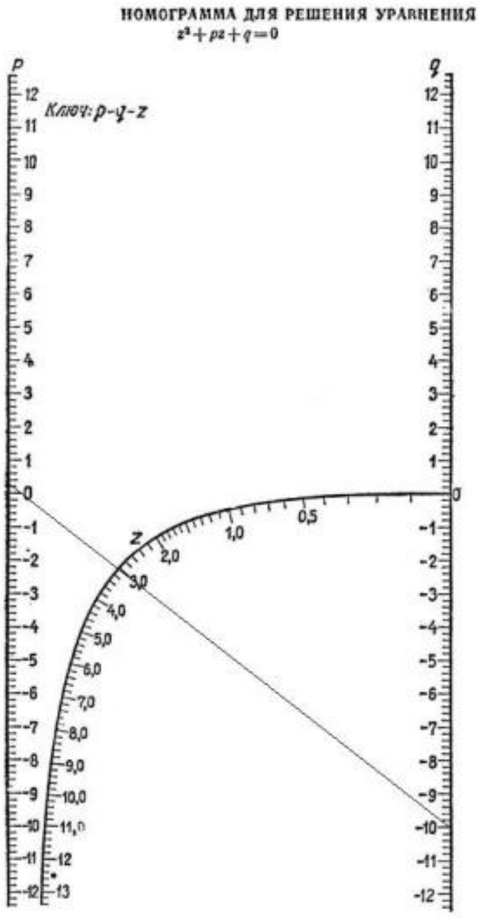


Рис.1

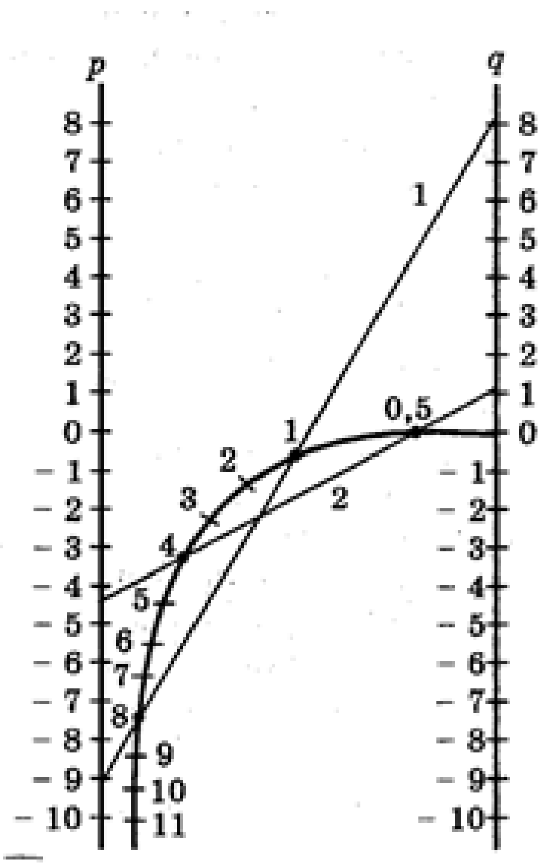


Рис.2

Пример. Решить уравнение [3]:

$$x^2-9x+8=0$$

Решение

Решая с помощью номограммы, получаем $x_1=8, x_2=1$(рис 2)

Пример. Решить уравнение [3]:

$$2x^2-9x+2=0.$$

Решение

Разделим коэффициенты этого уравнения на 2, и получим уравнение: $x^2 - 4,5x + 1 = 0$.

Номограмма дает корни $x_1 = 4, x_2 = 0,5$.

Пример. Решить уравнение [3]:

$$x^2 - 25x + 66 = 0.$$

Решение

Так как коэффициенты p,q выходят за пределы шкалы, то введем замену $x = 5t$.

Получим уравнение $t^2 - 5t + 2,64 = 0$, которое решаем с помощью номограммы. Корни этого уравнения $t_1 = 0,6; t_2 = 4,4.$ Так как мы делали замену, подставляем $x_1 = 5t_1 = 5 \times 0,6 = 3$, $x_2 = 5t_2 = 5 \times 4,4 = 22$.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. В данной статье мы изложили и показали на примерах нестандартные способы решения квадратных уравнений. Проанализировав дополнительный материал можно сказать, что с помощью таких методов решение квадратных уравнений намного проще и быстрее.

Нестандартные методы решения квадратных уравнений способствует развитию умений обобщать, классифицировать, строить умозаключения, что, по нашему мнению, делает его востребованным при актуализации опорных знаний, обобщении и систематизации знаний.

Список использованной литературы:

1. Алгебра. 8 класс : учеб для общеобразоват. организаций / Ю.М. Колягин [и др.]. – М. : Просвещение, 2013.– 336 с.

2. Алгебра 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Ю.Н. Макарычев [и др.] – М. : Изд-во «Просвещение», 2009. – 268 с.

3. **Брадис В.М.** Четырехзначные математические таблицы: для сред. шк. / В.М. Брадис. – 7-е изд. – М. : Просвещение, 1990. – 83 с.

4. Габов Н.А. Способы решения квадратных уравнений [Текст] / Н.А. Габов // Международный школьный научный вестник. – 2017. – № 1. – С. 64–71.

5. История квадратных уравнений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://knowledge.allbest.ru/mathematics/.htm.

6. Квадратные уравнения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://revolution.allbest.ru/pedagogics/00249255_0.html/.htm.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ

Кнышова Людмила Николаевна
преподаватель высшей категории,
Колледж Луганского национального университета
имени Владимира Даля, г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Овладение студентами универсальными учебными действиями – это требование стандартов нового поколения. Существенное место должны занять так называемые метапредметные учебные действия, под которыми понимаются умственные действия учащихся, направленные на анализ и управление своей познавательной деятельностью. И если приоритетом общества и системы образования становится способность вступающих в жизнь молодых людей самостоятельно решать встающие перед ними новые, еще неизвестные задачи, то результат образования должен «измеряться» опытом решения таких задач. Тогда на первый план, наряду с общей грамотностью, выступают такие качества студента, как, например, разработка и проверка гипотез, умение работать в проектном режиме, инициативность в принятии решений и т.п. Они и становятся одним из значимых ожидаемых результатов образования и предметом стандартизации.

Материал, связанный с уравнениями, составляет значительную часть школьного курса математики. Уравнения сами по себе представляют интерес для изучения, так как они являются математической моделью любой реальной ситуации.

Для решения большинства уравнений достаточно владеть школьным курсом математики, но при этом необходимо уметь их решать не только с помощью стандартных приемов, предназначенных для вполне определенных типов уравнений и неравенств, но и «нестандартными» методами. Одним из них является функциональный метод, основанный на использовании свойств функций.

Как правило, суть указанного метода – реализовать «иной взгляд» на задачу, что позволяет, не выходя за рамки программы, существенно упростить решение некоторых задач. Таким образом, при обучении студентов нужно не только позаботиться об усвоении базовой составляющей курса алгебры и начал анализа, (усвоение изученных правил, формул, методов), но и о реализации одной из главных целей обучения математике – развитию мышления учащихся, в частности, математического мышления.

Изложение основного материала. Проанализировав учебники, можно сделать вывод, что данная тема рассматривается только в учебниках математики нового поколения А.Г. Мордкович «Алгебра и начала анализа 10–11», учебник для общеобразовательных учреждений, А.Г. Мордкович, П.В. Семенов «Алгебра и начала анализа 11», учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень), С.М. Никольский и др. «Алгебра и начала анализа 11», учебник для общеобразовательных учреждений. Построение курса в этих учебниках осуществляется на основе приоритетности функционально-графической линии. В остальных учебниках функционально-графический метод решения уравнений и неравенств в отдельную тему не выделен. Использование свойств функции для решения задач упоминается вскользь при изучении других тем. В новых учебниках содержится также достаточное количество заданий этого типа.

Использование понятия области определения функции. Пусть дано уравнение *f(x)=g(x)*, где *f(x)* и *g(x)* – элементарные функции, определенные на множестве D_1, D_2. Тогда областью определения *D* допустимых значений уравнения будет множество состоящее из тех значений *x*, которые принадлежат обоим множествам, т.е. $D = D_1 \cap D_2$. Когда множество *D* пустое, то уравнение решений не имеет.

Примеры

1) Решить уравнение: $\arccos(6x - x^2 - 10) = \dfrac{\pi x}{3}$

Решение

ОДЗ: $\begin{cases} 6x - x^2 - 10 \geq -1 \\ 6x - x^2 - 10 \leq 1 \end{cases} \begin{cases} x = 3 \\ 3 - 2\sqrt{5} \leq x \leq 3 + 2\sqrt{5} \end{cases} \Rightarrow x = 3$

ОДЗ состоит из одной точки *x=3*. Проверим, является ли *x=3* корнем уравнения: $ar\cos(18 - 9 - 10) = \dfrac{3\pi}{3}$; $\arccos(-1) = \pi$. $\pi = \pi$.

Ответ: 3.

2) Решить уравнение: $\sqrt{1 - x} + \sqrt{x - 3} = 5$

Решение. ОДЗ: $\begin{cases} 1 - x \geq 0 \\ x - 3 \succ 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 3 \\ x \succ 3 \end{cases} \Rightarrow$ решений нет

Ответ: $\varnothing$.

3) Решить уравнение $\sqrt{3 - x} = \log_5(x - 3)$.

Решение. ОДЗ: $\begin{cases} 1 - x \geq 0 \\ x - 3 \succ 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 3 \\ x \succ 3 \end{cases} \Rightarrow x \in \varnothing$ Установлено, что ни одно число не может являться решением, то есть уравнение корней не имеет.

Ответ: решений нет.

4) Решить уравнение: $\sqrt{|\sin x|} = \sqrt[4]{-|\sin x|} + tgx$

Решение. ОДЗ: $\begin{cases} |\sin x| \geq 0 \\ -|\sin x| \geq 0 \\ x \neq \dfrac{\pi}{2} + \pi n,\ n \in Z \end{cases} \Rightarrow x = \pi k,\ k \in Z.$

Подставляя эти значения x в исходное уравнение получаем, что его левая и правая части равны 0, то есть все значения $x = \pi k, k \in Z$ являются его решениями.

Ответ: $x = \pi k,\ k \in Z$

<u>Использование понятия области значения функции.</u> Пусть дано уравнение *f(x) = g(x)*, где *f(x)* и *g(x)* – элементарные функции, определенные на множествах D_1 и D_2. Обозначим области значений этих функций E_1 и E_2. Если x_1 является решением уравнения, то будет выполняться числовое равенство $f(x_1)=g(x_1)$. Значит, если уравнение имеет решение, то области значений функций *f(x)* и *g(x)* имеют общие элементы. Если же таких общих элементов множества E_1 и E_2 не содержат, то уравнение решений не имеет.

1) Решить уравнение: $\sqrt{x} + \sqrt{x+9} = -2$

Решение. Так как функция $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{x+9}$ принимает только неотрицательные значения (то есть $f(x) = -2$, то данное уравнение решений не имеет.

Ответ: корней нет

2) Решить уравнение: $\left(\dfrac{4}{3}\right)^x = -2x^2 + 6x - 9$.

Решение. Показательная функция $f(x) = \left(\dfrac{4}{3}\right)^x$ принимает только положительные значения, квадратичная функция $g(x)=-2x^2+6x-9$ – только отрицательные значения. Множества значений этих функций не имеют общих элементов, и, следовательно, уравнение решений не имеет.

Ответ: корней нет.

3) Решить уравнение: $\dfrac{3}{\pi}\arccos(x-1) = 3 + \sqrt{x^4 - 4x^3 + 4x^2}$

Решение. ОДЗ: $\begin{cases} -1 \leq x - 1 \leq 1 \\ x^4 - 4x^3 + 4x^2 \geq 0 \end{cases}$

$0 \leq \arccos(x-1) \leq \pi,\ 3+\sqrt{x^4 - 4x^3 + 4x^2} \geq 3$ для допустимых значений x.

Равенство достигается, если $\begin{cases} \dfrac{3}{\pi}\arccos(x-1)=3 \\ 3+\sqrt{x^4-4x^3+4x^2}=3 \end{cases}$

Решим первое уравнение системы: $\arccos(x-1)=\pi;\ x-1=-1,\ x=0.$

При x=0 второе уравнение обращается в верное равенство, следовательно, решением системы является x=0.

Ответ: 0.

4) Решить уравнение: $\cos\pi x+x^2-6x+10=0$

Решение. ОДЗ: $x\in R$

$$\cos\pi x=-x^2+6x-10 \qquad \cos\pi x=-(x-3)^2-1$$

Равенство достигается, если

$$\begin{cases} -1\le\cos\pi x\le 1 \\ -(x-3)^2-1\le -1 \end{cases} \begin{cases} \cos\pi x=-1 \\ -(x-3)^2-1=-1 \end{cases}$$

Из второго уравнения системы имеем *x=3*. Подстановкой в первое уравнение системы, убеждаемся, что *x=3* является решением системы.

Ответ: 3.

<u>Использование свойства монотонности функции.</u> Этот способ основан на следующих теоретических фактах:

1. Если одна функция возрастает, а другая убывает на одном и том же промежутке, то графики их либо только один раз пересекутся, либо вообще не пересекутся, а это означает, что уравнение *f(x)=g(x)* имеет единственное решение, либо вообще не имеет решений;
2. Если на некотором промежутке одна из функций убывает (возрастает), а другая принимает постоянные значения, то уравнение *f(x)=g(x)* либо имеет единственный корень, либо не имеет корней.

Сущность этого способа состоит в том, что исследуются на монотонность левая и правая части уравнения и, если оказывается, что функции удовлетворяют какому-либо из приведенных условий, то найденное подбором решение будет единственным корнем уравнения.

Примеры:

1) Решить уравнение $x^5+5x-42=0$.

Решение. По виду это уравнение относится к числу тех, которые решаются методом разложения на множители. Но этот метод требует больших усилий. Представив уравнение в виде $x^5=42-5x$, заметим что функция $y=x^5$ возрастает, а функция $y=42-5x$ убывает, значит, уравнение имеет не более одного корня. Подбором находим, что корень $x=2$.

Ответ: 2.

2) Решить уравнение: $\arcsin x = \frac{\pi}{3}(1-x)$

Решение. Функция *f(x)=arcsinx* возрастает на [–1;1], функция $g(x) = \frac{\pi}{3}(1-x)$ убывает на этом отрезке.

Подбором находим, что *x=0,5*, корень единственный (свойство 9).

Ответ: 0,5.

3) Решить уравнение: $\sqrt{x+1} = 8-2x$

Решение. ОДЗ: $x \geq -1$.

В левой части уравнения возрастающая, а в правой – убывающая функции. Значит, это уравнение имеет не более одного корня.

Подбором находим, что *x=3*.

Ответ: 3.

4) Решить уравнение**:** $3^x + 4^x = 5^x$.

Решение. Разделим обе части уравнения на 5^x (заметим, что $5^x \succ 0$):

$$\left(\frac{3}{5}\right)^x + \left(\frac{4}{5}\right)^x = 1.$$

Левая часть получившегося уравнения является убывающей функцией на всей числовой прямой. Следовательно, она может принимать значение 1 не более, чем в одной точке (свойство1). Подбором находим значение переменной *x*=2.

Ответ: 2.

5) Решить уравнение**:**· $2^{x^2-2x+3} = 64$.

Решение. Заметим, что $64 \succ 0$ и $2^{x^2-2x+3} \succ 0$. Следовательно, $x \succ 0$ Тогда функция $y = 2^{x^2-2x+3}$ возрастает на множестве положительных чисел, как произведение двух непрерывных положительных строго возрастающих функций. Значит, каждое свое значение на этом луче она принимает ровно в одной точке. Нетрудно заметить, что *x*=1 является решением данного уравнения, следовательно, в силу свойства1, это его единственное решение.

Ответ: 1.

6) Решить уравнение: $\sqrt{1+\sqrt{x}} = x-1$.

Решение. Перепишем уравнение в виде: $1+\sqrt{1+\sqrt{x}} = x$.

Рассмотрим функцию $f(x) = 1+\sqrt{x}$. Она монотонно возрастает. Исходное уравнение имеет вид: *f*(*f*(*x*))=*x*, тогда его можно заменить на равносильное уравнение $f(x)=x$ (свойство 4), то есть $1+\sqrt{x}=x$. Решив получившееся уравнение, находим единственный, удовлетворяющий ОДЗ, корень: $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$.

Ответ: $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$.

Использование свойства четности и нечетности функции. Из определения четной (нечетной) функции следует, что область ее определения симметрична относительно нуля. Для любых двух симметричных значений аргумента из области определения четная функция принимает равные числовые значения, а нечетная – противоположные.

Теорема 1. Сумма, разность, произведение и частное двух четных функций является четной функцией.

Теорема 2. Произведение и частное двух нечетных функций представляет собой четную функцию.

Примеры.

1) Может ли при каком-нибудь значении *a* уравнение $x^8-3ax^6+4x^4-ax^5=5$ иметь 5 корней ?

Решение. Число 0 не является корнем данного уравнения. Так как левая часть уравнения – четная функция, то вместе с каждым ненулевым корнем уравнение имеет противоположный корень, и, следовательно, число его корней при любом а – четно.

Ответ: не может.

2) Решить уравнение: $x^2+5|x|-24=0$

Решение. ОДЗ: $x\in R$

Функция $f(x)=x^2+5|x|-24$ – четная, $x=0$ не является корнем уравнения, поэтому достаточно найти решение для $x\succ 0$.

$$\begin{cases} x\succ 0 \\ x^2+5|x|-24=0 \end{cases} \begin{cases} x\succ 0 \\ x=3, x=-8 \end{cases} \Rightarrow x=3$$

Тогда $x=3$ также является корнем уравнения.

Ответ: – 3;3.

2) Решить уравнение: $8^{|x|}=2^{|x+2|+|x-2|}$.

Решение. Заметим, что в обеих частях уравнения имеем четные функции. Поэтому достаточно найти решение для $x\geq 0$. Проверкой устанавливаем, что $x=0$ не является корнем данного уравнения. Рассмотрим два промежутка: (0;2] и (2;+∞).

На промежутке (0; 2] имеем: $8^x=2^{x+2-x+2}$, $x=\frac{4}{3}$.

На промежутке $(2;+\infty)$ имеем: $8^x=2^{x+2+x-2}$, $x=0$.

Но ранее мы выяснили, что $x=0$ не является корнем уравнения, следовательно, для $x>0$ единственный корень – это дробь $\frac{4}{3}$. В силу четности, дробь $-\frac{4}{3}$ также является корнем уравнения.

Ответ: $-\frac{4}{3}; \frac{4}{3}$.

Использование свойства периодичности функции. Если функция *f(x)* периодична, то решение уравнения *f(x)=0* достаточно найти на промежутке, равном периоду функции, после чего записать общее решение. Если периодическая функция еще и четная или нечетная, то решение достаточно найти на промежутке, равном половине периода.

Пример. Решить уравнение: $\cos x \cos 3x = \cos 5x \cos 7x$

Решение. $\frac{1}{2}(\cos 4x + \cos(-2x)) = \frac{1}{2}(\cos 12x + \cos(-2x))$

$\cos 4x - \cos 12x = 0$

Рассмотрим функцию $f(x) = \cos 4x - \cos 12x$

Ее период $T = \frac{2\pi}{НОД(4;12)} = \frac{\pi}{2}$ Следовательно, решение достаточно найти на промежутке равном периоду функции. За такой промежуток возьмем $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right]$ Так как функция – четная, решение найдем на промежутке $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$

Функция на данном промежутке имеет два корня: $0; \frac{\pi}{8}$ Но тогда $-\frac{\pi}{8}$ также является корнем уравнения. Учитывая периодичность, $x = \frac{\pi n}{2}$ и $x = \pm\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in Z$

Ответ: $\frac{\pi n}{2}$; $\pm\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in Z$

Здесь же нужно рассмотреть уравнения, решаемые с помощью условия равенства одноименных тригонометрических функций:

$$\sin\alpha = \sin\beta \Rightarrow \alpha - \beta = 2\pi n, n \in Z$$
$$\cos\alpha = \cos\beta \Rightarrow \alpha - \beta = 2\pi n, \alpha + \beta = 2\pi n, n \in Z$$
$$tg\alpha = tg\beta \Rightarrow \alpha - \beta = \pi n, n \in Z$$

Использование ограниченности. Если функция *f(x)* ограничена сверху, причем $\max_{x \in I} f(x) = A$, а функция g(x) ограничена снизу, причем

$\min_{x\in I} g(x) = A$, то уравнение $f(x)=g(x)$ равносильно системе уравнений $\begin{cases} f(x)=A \\ g(x)=A \end{cases}$

Примеры.

1) Решить уравнение: $8\sin x = x^2 - 10x + 33$.

Решение. Пусть $f(x) = x^2 - 10x + 33$, а $g(x) = 8\sin x$. Найдём координаты вершины параболы $f(x) = x^2 - 10x + 33$. Координаты вершины: (5;8). Тогда Е:(*f*)=$[8;\ +\infty)$, причём значение 8 данная функция принимает только один раз при *x*=5.

Е(g)=[– 8,8]. Значит, если графики этих функций имеют общую точку, то её ордината может быть только 8.

Данное уравнение равносильно системе:

$$\begin{cases} 8\sin x = 8 \\ x^2 - 10x + 33 = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \\ x^2 - 10x + 25 = 0. \end{cases}$$

Второе уравнение системы имеет единственный корень 5, но выполнив проверку первого уравнения, получаем неверное равенство. Следовательно, система, а значит, и исходное уравнение, не имеют решений.

Ответ: решений нет.

2) Решить уравнение $\text{ccos}(x-1) = 3 + \sqrt{x^4 - 4x^3 + 4x^2}$

Решение. По определению, $0 \le \arccos(x-1) \le \pi$ для всех допустимых значений *x*, следовательно, $0 \le \frac{3}{\pi}\arccos(x-1) \le 3$. Правая же часть данного уравнения: $3 + \sqrt{x^4 - 4x^3 + 4x^2} \ge 3$. Равенство достигается, если выполняются одновременно 2 условия, то есть $\begin{cases} \frac{3}{\pi}\arccos(x-1) = 3 \\ 3 + \sqrt{x^4 - 4x^3 + 4x^2} = 3 \end{cases}$

Решив первое уравнение, получим единственный корень $x = 0$. Подставив найденное значение переменной x во второе уравнение, убеждаемся, что оно обращается в верное числовое равенство. Таким образом, решением системы, а, следовательно, и исходного уравнения является $x = 0$.

Ответ: 0.

3) Решить уравнение: $3 + (\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - x + 1))^4 = 3\left|\cos((x-1)\cos 2x)\right|$

Решение. Нетрудно заметить, что левая часть равенства не меньше 3, а правая ее часть не больше 3 для любых x. Равенство же достигается, если
$$\begin{cases} 3+(\log_{\frac{1}{2}}(x^2-x+1))^4=3 \\ 3\left|\cos((x-1)\cos 2x\right|=3 \end{cases}$$

Решим первое уравнение системы:
$$(x^2-x+1)=1 \Rightarrow \left[\begin{array}{l} x=0 \\ x=1 \end{array}\right.$$

Проверим, какие из найденных значений x обращают второе уравнение системы в верное числовое равенство:

Если $x=0,$ то $\cos(-1)\neq 1,$ если $x=1$, то $\cos 0=1$.

Следовательно, решением системы, а значит и исходного уравнения, является $x=1$.

Ответ: 1.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Рассмотренный в данной статье функциональный метод решения уравнений имеет большое практическое значение, так как позволяет установить многочисленные внутри- и межпредметные связи, а постоянное использование взаимосвязи между понятиями «функция и уравнение» содействует более глубокому усвоению понятий. Формируя у студентов в процессе обучения специальные умения и навыки по решению уравнений функциональным методом, осуществляется закрепление основных понятий и теоретических положений, связанных с изучаемыми функциями, а также происходит овладение новым мощным методом решения уравнений. В результате у студентов формируется умение анализировать, обобщать, конкретизировать, классифицировать уравнения по свойствам функций, применяемых для решения. При этом создается положительный мотив для изучения функций и их свойств.

Список использованной литературы:

1. **Голубев В.И.** Решение сложных и нестандартных задач по математике / В.И. Голубев. – М. : Илекса, 2007. – 252 с.

2. **Ковалева Г.И.** Функциональный метод решения уравнений и неравенств / Г.И. Ковалева, Е.В. Конкина. – М. : Чистые пруды, 2008. – 32 с.

3. **Кравцев С.В.** Методы решения задач по алгебре / С.В. Кравцев [и др.] – М. : Просвещение, 2003. – 544 с.

4. **Олехник С.Н.** Уравнения и неравенства. Нестандартные методы решения / С.Н. Олехник, М.К. Потапов, П.И. Пасиченко. – М. : Факториал, 1997. – 219 с.

5. **Шунда Н.Н.** Функции и их графики : пособие для учителей / Н.Н. Шунда. – Киев : Рад.шк., 1983. – 190 с.

НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ МЫШЛЕНИЯ

Тищенко Александр Анатольевич
ассистент,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет
имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Динамичное качественное изменение мира современных технологий повышает требования к человеку, к уровню его знаний и операционных умений.

Проблема искусственного интеллекта ставит перед человечеством один из самых сложных с этической точки зрения вопросов: сможет ли человек отстоять свое право на главенствование в сравнении с «умной» машиной, современная операционная система которой позволяет ей одновременно выполнять гораздо больший объем работы, рассматривая сотни возможных вариантов, отбрасывая неконструктивные и выбирая перспективные, чем может сделать обычный человек.

Одним из перспективных подходов в подготовке человека/специалисты третьего тысячелетия является повышение его интеллектуальных способностей. Причем не просто развитие мышления, а повышения уровня функционирования таких его качеств как гибкость и креативность.

В рамках математической подготовки учащихся и студентов данную задачу, как нам кажется, вполне возможно решать, используя нестандартные методы решения задач.

Использование нестандартных методов решения стимулирует развитие гибкости мышления, умения рассматривать задачу под разными углами, формирует широту взгляда обучающихся, и в целом способствует развитию интеллектуального потенциала обучающихся и самостоятельности мысли, т.к. из-за своей вариативности выбор метода решения задания ученику, в большинстве случаев, предстоит выбрать самостоятельно.

Также знание и владение широким набором различных методов решения задач упростит понимание материала дисциплин математического цикла в вузе.

Несмотря на что, что данная проблема – широкое внедрение в процесс изучения математических дисциплин нестандартных методов решения задач – достаточно активно рассматривается в научной и методической литературе (Агапитов А.Н. [1], Барвенов С.А. [2], Каплан Б.С. [3], Мендыгалиева А.К. [4], Меджитов А.С. [5], Супрун В.П. [6], Фридман Л.М. [7] и многие другие), практическое ее внедрение еще недостаточно для решения проблем, которые ставит перед современным человеком прогресс.

Изложение основного материала. По Л.Фридману, нестандартные задачи – это задачи, «для которых в курсе математики не имеется общих правил и положений, определяющих точную программу их решения» [7, с.48], следовательно, нестандартные методы решения задач – это нестандартные (как утверждает тот же Л.Фридман, эвристические) методы по сведению решения нестандартных задач к решению стандартных.

Рассмотрим несколько нестандартных методов решения задач и их возможности в курсе изучения математических дисциплин.

1. Метод ограниченности функций.

Использование ограниченность функций часто помогает решать уравнения, к которым не применимы стандартные методы, например, те случаи, когда в уравнении присутствуют разнообразные функции, или применимы, но вычисления и преобразования будут носить довольно объемный характер.

Суть метода основана на применении следующего утверждения:

Утверждение: Если на области определения X уравнения *f(x)=g(x)* наибольшее значение одной из функции *y=f(x), y=g(x)* равно α и наименьшее значение другой функции равно α, то данное уравнение равносильно системе:

$$\begin{cases} f(x) = a \\ g(x) = a \end{cases}$$

Пример. Решить уравнение: $\sin^3 x + \cos^9 x = 1$

Решение:

$$\sin^3 x + \cos^9 x = 1$$

$$\sin^3 x + \cos^9 x = \sin^2 x + \cos^2 x$$

$$\sin^3 x - \sin^2 x = \cos^2 x - \cos^9 x$$

$$\sin^2 x \times (\sin x - 1) = \cos^2 x \times (1 - \cos^7 x)$$

$$f(x) = \sin^2 x \times (\sin x - 1) \qquad g(x) = \cos^2 x \times (1 - \cos^7 x)$$

$$\sin^2 x \geq 0 \quad \sin x - 1 \leq 0 \qquad \cos^2 x \geq 0 \quad 1 - \cos^7 x \geq 0$$

$$f(x) \leq 0 \qquad g(x) \geq 0$$

Таким образом получаем систему уравнений и решаем её:

$$\begin{cases} \sin^2 x \cdot (\sin x - 1) = 0 \\ \cos^2 x \cdot (1 - \cos^7) = 0 \end{cases}$$

$$\sin^2 x = 0 \qquad \cos^2 x = 0$$

$\mathrm{x} = \pi \mathrm{k}, \mathrm{k} \in \mathrm{Z}$ $\qquad$ $\mathrm{x} = \pi / 2 + \pi \mathrm{k}, \mathrm{k} \in \mathrm{Z}$

$\sin x - 1 = 0$ $\qquad$ $1 - \cos^7 x = 0$

$\mathrm{x} = \pi / 2 + 2\pi \mathrm{k}, \mathrm{k} \in \mathrm{Z}$ $\qquad$ $\mathrm{x} = 2\pi \mathrm{k}, \mathrm{k} \in \mathrm{Z}$

Ответ: $\mathrm{x} = \pi / 2 + 2\pi \mathrm{k}, \mathrm{k} \in \mathrm{Z}$; $\mathrm{x} = 2\pi \mathrm{k}, \mathrm{k} \in \mathrm{Z}$.

2. Метод использования свойств тригонометрических выражений

Суть метода основана на сведении тригонометрического уравнения к решению более простой системы уравнений, применяя основные свойства синусов и косинусов угла. Примерами таких уравнений могут быть следующие:

$$\sin \alpha x \cdot \cos \beta x = \pm 1$$

$$\cos \alpha x \cdot \sin \beta x = \pm 1$$

$$\cos \alpha x \cdot \cos(\sin \beta x) = \pm 1$$

$$A(\sin \alpha x)^n + B(\sin \beta x)^m = |A| + |B|$$

$$A(\cos \alpha x)^n + B(\cos \beta x)^m = |A| + |B|$$

α, β, A, B – числа, отличные от нуля.

m и n – натуральные числа.

Используется следующее свойство: если для некоторого числа x справедливо строгое неравенство $|\sin \alpha x| < 1$ или $|\cos \alpha x| < 1$, то такое число x не может быть корнем ни одного из уравнений данного вида.

Пример. Решите уравнение: $\sin \frac{x}{4} \times \cos x = 1$

Решение:

1. Если число x решение уравнения, то $\cos x = 1$ или $\cos x = -1$.
2. Если $|cosx| < 1$, то из уравнения следует, что $\left|\sin \frac{x}{4}\right| > 1$, а это невозможно.
3. Если $\cos x = 1$, то $\sin \frac{x}{4} = 1$.
4. Если $\cos x = -1$, то $\sin \frac{x}{4} = -1$.
5. Следовательно, любое решение уравнения является решением совокупности двух систем уравнений:

$$\begin{cases} \cos x = 1 \\ \sin\dfrac{x}{4} = 1 \end{cases} \qquad \begin{cases} \cos = -1 \\ \sin\dfrac{x}{4} = -1 \end{cases}$$

$. x = 2\pi + 8\pi k,\ k \in Z$

Вторая система не имеет решений.

Следовательно, все решения уравнения совпадают со всеми решениями первой системы.

Ответ: $x = 2\pi + 8\pi k,\ k \in Z$.

3. Метод использования производной.

Использование данного метода очень широко, рассмотрим пример применения теоремы Лагранжа.

Теорема: Если функция непрерывна на отрезке [a, b] и имеет производную на интервале (a, b), то найдется такая точка c интервала (a, b), что $f(a) - f(b) = f'(c) \times (a - b)$.

Пример. Решим уравнение: $9 \times 2^{x+2} - 21x = 51$

Решение.

1. Подбором сразу видны два корня, x=-2 и x=1.
2. Далее докажем, что больше уравнение корней не имеет.

Для этого предположим, что уравнение имеет три корня $x_1 < x_2 < x_3$

Рассмотрим функцию $f(x) = 9 \times 2^{x+2} - 21x - 51$.

Она непрерывна на всей числовой прямой.

Находим её производную:

$$f'(x) = 9 \times 2^{x+2} \times \ln 2 - 21.$$

Полученная функция также непрерывна на всей числовой прямой.

По теореме Лагранжа имеем:

$f(x_2) - f(x_1) = f'(c_1) \times (x_2 - x_1) \qquad x_1 < c_1 < x_2$

$f(x_3) - f(x_2) = f'(c_2) \times (x_3 - x_2) \qquad x_2 < c_2 < x_3$

Значит, существует хотя бы две точки c_1 и c_2, в которых производная функции $f(x)$ равна нулю.

Уравнение $9 \times 2^{x+2} \times \ln 2 - 21 = 0$ имеет только один корень.

Следовательно, заданное уравнение имеет два корня: -2 и 1.

Ответ: -2, 1.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Рассмотренные нами примеры показывают, что задания подобного рода предполагают поиск нестандартных подходов к их решению, применение комбинированных методов поиска, развивая гибкость мышления обучающихся, их умение творчески, не шаблонно подходить к каждой конкретной задаче. Поэтому одной из важнейших задач методики преподавания математики становится ознакомление обучающихся (и студентов, и школьников) с разными нестандартными методами, чтоб при необходимости можно было использовать весь широкий спектр данных методов как рабочий инструментарий поиска конструктивного решения задач и уравнений.

Список использованной литературы:

1. Агапитов А.Н. О некоторых видах "нестандартных" уравнений [Текст] / А.Н.Агапитов // Математика в шк. – 1969. – № 3. – С. 49.

2. Барвенов С.А. Методы решения алгебраических уравнений / С.А. Барвенов. – Мн. : Аверсэв, 2006.

3. Каплан Б.С. Методы обучения математике: некоторые вопросы теории и практики / Б.С. Каплан. – Мн. : Нар.асвета, 1981. – 191 с.

4. Мендыгалиева А.К. Некоторые виды нестандартных задач в начальном курсе математики [Текст] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 17. – С. 686–690.

5. Меджитов А.С. Нестандартные методы решения задач по математике [Текст / А.С. Меджитов // Вестник Социально-педагогического института. Матемкатика. – 2012. – № 4. – С. 9-13.

6. Супрун В.П. Математика для старшеклассников. Нестандартные методы решения задач / В.П. Супрун. – М .: Либроком, 2009. – 272 с.

7. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи / Л.М. Фридман, Е.Н. Турецкий. – М. : Просвещение, 1989. – 126 с.

РЕШЕНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ПОДСТАНОВКИ

Филипенко Наталия Ивановна
студентка 2-го курса
направления подготовки «Математика»,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск
Научный руководитель:
Дюбо Елена Николаевна
старший преподаватель,
ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный
университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск

Актуальность и постановка проблемы. Отдельные области математики все еще остаются недостаточно изученными с позиции применения в различных отраслях знаний. Современная система образования направлена на подготовку специалистов, обладающих достаточными знаниями и умениями по применению нестандартных, инновационных методов решения математических задач, поскольку это способствует развитию неординарности мышления и навыков творческого решения задач разной степени сложности.

Для развития творческих способностей учащихся курс математики дополняют сложными и нестандартными задачами, решение которых зависит от опыта, степени овладения методиками и техникой преобразований. В данном случае нестандартные задачи будут предполагать использование не готового алгоритма решения, а его самостоятельный поиск. Таким образом, у учащихся должен быть создан запас методов решения нестандартных задач, в том числе алгебраических.

Изложение основного материала. Одним из нестандартных методов решения алгебраических уравнений будет выступать метод тригонометрической подстановки, поскольку, по мнению Пирютко О.Н., он будет самым эффективным способом решения в случае, когда неизвестные уравнения напоминают популярные тригонометрические формулы. При этом подчеркивается, что данный метод применим к уравнениям или системам уравнений, решение которых простыми способами крайне проблематично и которые уже после введения тригонометрических подстановок сводятся к элементарным тригонометрическим уравнениям 41]. Кроме того, указанный метод позволяет решать сложные многоходовые задачи, которые не могут быть реализованы своими средствами или решаются очень сложно.

Суть самого метода состоит в замене неизвестной переменной тригонометрической функцией, например, $x = \cos\varphi$ или $x = \sin\varphi$. В результате подстановки получается тригонометрическое уравнение, корни которого позволят найти решение исходного уравнения и в алгебраической форме. При этом следует отметить, что полученное тригонометрическое уравнение может иметь бесконечное множество корней, а исходное алгебраическое будет иметь конечное число решений. Поэтому указанный метод используется в тех случаях, когда область определения исходного уравнения совпадает с областью значения тригонометрической функции или включает в себя эту область. Выбор функции для замены будет зависеть от вида уравнения или системы уравнений.

Так, если из условия следует, что область определения $|x| \le 1$, то желательно применять подстановки $x = \sin\varphi\left(-\frac{\pi}{2} \le \varphi \le \frac{\pi}{2}\right)$ или $x = \cos\varphi(0 \le \varphi \le \pi)$. При этом каждая из приведённых функций на указанных промежутках монотонна и каждое значение может быть применено только один раз.

В случаях, когда переменная исходного уравнения может принимать любое действительное значение, используется подстановка в виде $x = tg\varphi$ $\left(-\frac{\pi}{2} < \varphi < \frac{\pi}{2}\right)$ или $x = \mathrm{ctg}\varphi(0 < \varphi < \pi)$.

Пример 1. Решить уравнение $8x^3 - 6x - 1 = 0$ [2, с. 11].

Поскольку $x = 0$ не является корнем уравнения, то разделим обе части уравнения на $2x$, получив новое уравнение вида $4x^2 = 3 + \frac{1}{2x}$. Если $x < -1$ или $x > 1$, то левая часть уравнения будет больше 4, а правая его часть – меньше 4. Следовательно, корни уравнения находятся на отрезке $-1 \le x \le 1$.

Пусть $x = \cos\varphi$, где $0 \le \varphi \le \pi$. Тогда уравнение примет вид тригонометрического уравнения:

$$8\cos^3\varphi - 6\cos\varphi - 1 = 0,$$
$$4\cos^3\varphi - 3\cos\varphi = \frac{1}{2},$$
$$\cos 3\varphi = \frac{1}{2}.$$

Решением последнего уравнения будет $\varphi = \frac{\pi}{9}(6n \pm 1), n \in Z$. Поскольку при подстановке учитывалось, что $0 \le \varphi \le \pi$, то корнями будут $\varphi_1 = \frac{\pi}{9}$, $\varphi_2 = \frac{5\pi}{9}, \varphi_3 = \frac{7\pi}{9}$. Обратная подстановка приведет к трем уравнениям вида:

$x_1 = \cos\varphi_1, x_2 = \cos\varphi_2, x_3 = \cos\varphi_3$.

Окончательным решением исходного алгебраического уравнения будет ответ $x_1 = \cos\frac{\pi}{9}, x_2 = \cos\frac{5\pi}{9}, x_3 = \cos\frac{7\pi}{9}$.

Указанная тригонометрическая подстановка может применяться и для решения иррациональных уравнений, которые сами по себе являются сложными для решений. В данном случае вначале осуществляется сама тригонометрическая подстановка, которая позволяет уйти от иррациональности к равносильному рациональному тригонометрическому уравнению.

Пример 2.Решить уравнение $\sqrt{x^2+1} - x = \frac{5}{2\sqrt{x^2+1}}$.

Так как переменная x может принимать любые действительные значения, то произведем тригонометрическую замену $x = \mathrm{tg}u$, где $-\frac{\pi}{2} < u < \frac{\pi}{2}$. В этом случае $\sqrt{x^2+1} = \frac{1}{|\cos u|}$. Поскольку $-\frac{\pi}{2} < u < \frac{\pi}{2}$, то $\cos u > 0$, то исходное уравнение примет вид тригонометрического уравнения $\frac{1}{\cos u} - \mathrm{tg}u = \frac{5}{2}\cos u$.

В результате преобразований получаем уравнение:

$$1 - \sin u = \frac{5}{2}(1 - \sin^2 u),$$
$$5\sin^2 u - 2\sin u - 3 = 0,$$
$$\sin u = 1 \text{ и } \sin u = -\frac{3}{5}.$$

Поскольку $-\frac{\pi}{2} < u < \frac{\pi}{2}$, то $-1 < \sin u < 1$, следовательно, уравнение $\sin u = 1$ убирается из рассмотрения.

Т.к. $\sin u = -\frac{3}{5}$, то $\cos u = \frac{4}{5}$ и $\mathrm{tg}\, u = -\frac{3}{4}$. Следовательно, $x = \mathrm{tg}\, u = -\frac{3}{4}$.

Получен ответ $x = -\frac{3}{4}$.

Пример 3. Рассмотрим уравнение $\sqrt{1-x^2} = 4x^3 - 3x$.

Поскольку $1 - x^2 \geq 0$, то $|x| \leq 1$ и отрицательное значение переменной x не может быть при этом решением. Произведем тригонометрическую замену $x = \cos\alpha$, где $0 \leq \alpha \leq \pi$. С учетом подстановки исходное уравнение примет вид:

$$\sqrt{1-\cos^2\alpha} = 4\cos^3\alpha - 3\cos\alpha,$$
$$\sqrt{\sin^2\alpha} = 4\cos^3\alpha - 3\cos\alpha,$$
$$|\sin\alpha| = \cos 3\alpha.$$

Поскольку $0 \leq \alpha \leq \pi$, то можно опустить знак модуля и записать уравнение как

$$\sin\alpha - \cos 3\alpha = 0,$$
$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \cos 3\alpha = 0,$$
$$-2\sin\frac{\frac{\pi}{2}-\alpha-3\alpha}{2} * \sin\frac{\frac{\pi}{2}-\alpha+3\alpha}{2} = 0,$$
$$-2\sin\left(\frac{\pi}{4} - 2\alpha\right) * \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = 0.$$

Последнее уравнение дает два равносильных уравнения:

$$\frac{\pi}{4} - 2\alpha = \pi k, k \in Z \qquad\qquad \frac{\pi}{4} + \alpha = \pi k, k \in Z,$$
$$-2\alpha = -\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z \qquad\qquad \alpha = -\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z.$$

С учетом $0 \leq \alpha \leq \pi$ решением всех уравнений будут

$$\alpha_1 = \frac{\pi}{8};\ \alpha_2 = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi}{2};\ \alpha_3 = -\frac{\pi}{4} + \pi = \frac{3\pi}{4}.$$

С учетом обратной замены получим:

$$x_1 = \cos\frac{\pi}{8} = \sqrt{\frac{1+\cos\frac{\pi}{4}}{2}} = \sqrt{\frac{1+\frac{\sqrt{2}}{2}}{2}} = \sqrt{\frac{2+\sqrt{2}}{4}} = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2},$$

$$x_2 = \cos\left(\frac{\pi}{8} + \frac{\pi}{2}\right) = -\sin\frac{\pi}{8} = -\sqrt{\frac{1-\cos\frac{\pi}{4}}{2}} = -\sqrt{\frac{1-\frac{\sqrt{2}}{2}}{2}} = -\sqrt{\frac{2-\sqrt{2}}{4}} = -\frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2},$$

$$x_3 = \cos\frac{3\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Ответ: $x_1 = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2}$; $x_2 = -\frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$; $x_3 = -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Метод тригонометрической подстановки может применяться также и для решения алгебраических неравенств, их систем, решать задачи с параметром и на отыскание наибольшего и наименьшего значения.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Рассмотренные примеры решения алгебраических уравнений демонстрируют возможности применения тригонометрической подстановки. Однако следует учитывать, что подобные комплексы задач могут рассматриваться только в классах с углубленным изучением математики, поскольку они требуют высокого уровня владения техникой тригонометрических и алгебраических преобразований, решения тригонометрических уравнений. Самая большая сложность при использовании метода будет состоять в аргументации введения подстановки с последующим устранением лишних корней. В тоже время данный метод позволяет реализовать одну из основных образовательных целей – развивает творческие способности учащихся, позволяет выявить взаимосвязи разных разделов математики, расширяя возможности применения полученных знаний в разных отраслях деятельности.

Список использованной литературы:

1. **Супрун В.П.** Математика для старшеклассников. Нестандартные методы решения задач / В.П. Супрун. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ»', 2009. – 272 с.

2. **Меджидов А. С.** Нестандартные методы решения задач по математике [Текст] / А.С. Меджидов // Вестник Социально-педагогического института. – 2012. – №1(4). – С. 9–13.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ MAXIMA К РЕШЕНИЮ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ СРАВНЕНИЙ

Шайдуллина Илюзя Ильфаковна
студентка 2 курса,
направления подготовки «Математика и информатика»
Научный руководитель:
Сиразов Фанур Саматович
старший преподаватель,
ФГБОУ ВО «НГПУ», Набережные Челны

Актуальность и постановка проблемы. Современный этап развития российского образования характеризуется интенсивным включением информационных технологий в учебно-воспитательный процесс. В связи с этим возрастает роль педвузов в подготовке будущих учителей к использованию информационных средств в образовательной среде. С этой точки зрения становится актуальным обучение будущих учителей математики и информатики преподаванию с помощью современных систем компьютерной алгебры, которые призваны, не только разнообразить учебно-воспитательный процесс, а также сокращать громоздкие вычисления, тем самым высвобождая время на исследование более сложных математических моделей.

Изложение основного материала. В математической подготовке будущих учителей в нашем вузе мы активно применяем систему компьютерной алгебры Maxima [14]. Данный математический пакет является свободно распространяемым программным продуктом и по возможностям не уступает таким коммерческим аналогам, как Maple и Mathematica. Наличие свободной лицензии позволяет устанавливать данный продукт и в школе, и вузе без дополнительных затрат, что является весьма актуальным в современных условиях. Для ознакомления с основами работы Maxima существует большое количество как электронной, так и печатной литературы. Например, в учебном пособии Троицкой О.Н. «Применение пакетов прикладных программ в математике» можно ознакомиться с возможностями системы компьютерной алгебры Maxima по решению задач алгебры, элементарной математике и математического анализа [18, с .47–99].

Изучение системы Maxima мы осуществляем в рамках курса «Абстрактная и компьютерная алгебра» [15], когда на лабораторных занятиях совместно со студентами осваиваем возможности применения к решению некоторых задач абстрактной алгебры [12]. Проблема состоит в том, что не все задачи решаются с помощью встроенных в программу функций. После проведения изучения всех основных функций, с помощью которых, например, можно найти всех делителей числа, сумму делителей числа, деление с остатком, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное и т.д., приступаем к записи новых алгоритмов с помощью собственного языка программирования Maxima.

Данная статья посвящена поиску ответа на вопрос «Как решать алгебраические сравнения и их системы с помощью Maxima?», который возник тогда, когда мы со студентами на практическом занятии разбирали решение алгебраических сравнений с помощью нескольких способов, в том числе и приложением цепных дробей. Стало интересно, возможно ли решать данные примеры быстрее, то есть поручить программе повторяющиеся громоздкие вычисления и получать только ответ.

Для выполнения заданий по данной теме знание только основных функций недостаточно, поэтому введем элементы программирования. Самый простой способ решения алгебраических сравнений – это применение определения сравнения. На языке Maxima его можно написать в следующем виде:

mod (a–b, m)=0. Здесь mod (a,b) – остаток от деления a на b. Используя данное условие и элементы программирования, можно найти все решения алгебраических сравнений и их систем.

В качестве первого примера рассмотрим приложение Maxima к решению следующей задачи, алгоритм вычисления которой на практическом занятии у доски с мелом сводится к приложению цепных дробей.

Пример 1. Решить алгебраические сравнения первой степени с одним неизвестным (т.е. линейные сравнения):

а) $95x \equiv 59$ $(mo$

—> n:0$
for x:0 thru 307 do
if mod(95·x−59,308)=0 then print(x[n:n+1]=x, "(mod 308)");

$x_1 = 153(\mathrm{mod}\ 308)$

(%o2)

б) $91x \equiv 1$ $(mc$

—> n:0$
for x:0 thru 131 do
if mod(91·x−1,132)=0 then print(x[n:n+1]=x, "(mod 132)");

$x_1 = 103(\mathrm{mod}\ 132)$

(%o4)

в) $37x \equiv 5$ $(mc$

–-> n:0$
for x:0 thru 216 do
if mod(37·x−5, 217)=0 then print(x[n:n+1]=x, "(mod 217)");

$x_1 = 6(\mathrm{mod}\ 217)$

(%o6)

г) $185x \equiv 125$ $(mo$

—> n:0$
for x:0 thru 534 do
if mod(185·x−125,535)=0 then print(x[n:n+1]=x, "(mod 535)");

$x_1 = 99(\mathrm{mod}\ 535)$

$x_2 = 206(\mathrm{mod}\ 535)$

$x_3 = 313(\mathrm{mod}\ 535)$

$x_4 = 420(\mathrm{mod}\ 535)$

$x_5 = 527(\mathrm{mod}\ 535)$

(%o8)

Следующий пример на практике со студентами решаем несколькими способами, в зависимости от величины модуля, в том числе и с приложением цепных дробей.

Пример 2. Решить алгебраические сравнения высшей степени ($n \geq 2$):

а) $x^{17} \equiv 31$ $(m$

–-> n:0$
for x:0 thru 66 do

if mod(x^17−31,67)=0 then print(x[n:n+1]=x, "(mod 67)");

$x_1 = 44(\mathrm{mod}\ 67)$

(%o2)

б) $\boldsymbol{40x^{10} \equiv 3\ (mod\ 17)}$

—> n:0$

for x:0 thru 16 do

if mod(40·x^10−3,17)=0 then print(x[n:n+1]=x, "(mod 17)");

$x_1 = 5(\mathrm{mod}\ 17)$

$x_2 = 12(\mathrm{mod}\ 17)$

(%o4)

в) $\boldsymbol{7x^4 \equiv 10\ (mod\ 17)}$

—> n:0$

for x:0 thru 16 do

if mod(7·x^4−10,17)=0 then print(x[n:n+1]=x, "(mod 17)");

$x_1 = 2(\mathrm{mod}\ 17)$

$x_2 = 8(\mathrm{mod}\ 17)$

$x_3 = 9(\mathrm{mod}\ 17)$

$x_4 = 15(\mathrm{mod}\ 17)$

(%o6)

г) $5x^3 + 4x^2 + 8x + 18 \equiv 0\ (mc$

—> n:0$

for x:0 thru 134 do

if mod(5·x³+4·x²+8·x+18,135)=0 then print(x[n:n+1]=x, "(mod 135)");

$x_1 = 32(\mathrm{mod}\ 135)$

$x_2 = 41(\mathrm{mod}\ 135)$

$x_3 = 72(\mathrm{mod}\ 135)$

$x_4 = 77(\mathrm{mod}\ 135)$

$x_5 = 86(\mathrm{mod}\ 135)$

$x_6 = 122(\mathrm{mod}\ 135)$

$x_7 = 126(\mathrm{mod}\ 135)$

$x_8 = 131(\mathrm{mod}\ 135)$

(%o8)

Для выполнения следующего задания на практическом занятии применяем определение сравнения, и решение получается громоздким. Собственно с целью автоматизации вычислений мы и решили применять элементы программирования системы компьютерной алгебры Maxima.

Пример 3.Решить системы сравнений с неизвестными:

а) $\begin{cases} 2x \equiv 5\ (m \\ 5x \equiv 22\ (m \\ 4x \equiv 5\ (m \end{cases}$

—> n:0$m:lcm(21,31,29)$

for x:0 thru m−1 do

if mod(2·x−5, 21)=0 and mod(5·x−22,31)=0 and mod(4·x−5, 29)=0 then print(x[n:n+1]=x, "(mod ", m, ")");

$x_1 = 11710(\mod 18879)$

(%o3)

б) $\begin{cases} 7x \equiv 4 \ (mod\ 15) \\ 3x \equiv 23 \ (mod\ 28) \\ 5x \equiv 8 \ (mod\ 11) \end{cases}$

—> n:0$m:lcm(15,28,11)$

for x:0 thru m−1 do

if mod(7·x−4, 15)=0 and mod(3·x−23,28)=0 and mod(5·x−8, 11)=0 then print(x[n:n+1]=x, "(mod", m, ")");

$x_1 = 3097(\mod 4620)$

(%o6)

в) $\begin{cases} 237x + 41y + z - 3 \equiv 0 \ (mod\ 20) \\ 439x - 118y + 3z - 5 \equiv 0 \ (mod\ 20) \\ 3x - 8y + 11z - 9 \equiv 0 \ (mod\ 20) \end{cases}$

—> [n:0,m:0,p:0]$

for x:0 thru 19 do

for y:0 thru 19 do

for z:0 thru 19 do

if mod(237·x+41·y+z−3, 20)=0 and mod(439·x−118·y+3·z−5,20)=0 and mod(3·x−8·y+11·z−9, 20)=0 then print(x[n:n+1]=x, y[m:m+1]=y, 'z=z, "(mod 20)");

$x_1 = 3 y_1 = 8 z = 4(\mod 20)$

$x_2 = 8 y_2 = 8 z = 19(\mod 20)$

$x_3 = 13 y_3 = 8 z = 14(\mod 20)$

$x_4 = 18 y_4 = 8 z = 9(\mod 20)$

(%o10)

Таким образом, мы рассмотрели некоторые возможности применения Maxima в процессе преподавания абстрактной и компьютерной алгебры, в частности ответили на вопрос, который ставили для себя в начале исследования. Как мы увидели, в зависимости от поставленных целей применение системы компьютерной алгебры Maxima в учебном процессе может быть разнообразным. Если мы хотим упростить громоздкие вычисления и получить только ответ, то применяем элементы программирования так, чтобы студенты на выходе увидели лишь конечный результат. Иногда нам важно, чтобы студенты усвоили алгоритм решения некоторой задачи, тогда можно написать такой код программы, который будет демонстрировать и ход решения с выводом результата. Значит, систему аналитических вычислений Maxima можно использовать как в учебных целях, так и в качестве платформы для вполне серьезных научных разработок.

Список использованной литературы

1. Ашуркин Д.П. Система компьютерной алгебры SAGE как средство для решения систем уравнений [Текст] / Д.П. Ашуркин, Н.Ю. Богданова // Молодой исследователь Дона. – 2016. – № 2. – С. 115–120.

2. Васильева П. Исследование решения системы линейных уравнений средствами системы Maxima [Текст] / П. Васильева, Р.И. Баженов // сборник: Энергетика, информатика, инновации. – 2016. – в 3 томах. Национальный исследовательский университет "МЭИ", филиал в г. Смоленске. – 2016. – С. 259–261.

3. Галимова Ф.И. Использование информационно-коммуникационных технологий на уроках математики [Текст] / Ф.И. Галимова, М.И. Гареева // Молодежная наука в развитии регионов. – 2017. – Т. 2. – С. 332–336.

4. Голубков А.Ю. Компьютерная алгебра в системе SAGE : учеб. пособие / А.Ю. Голубков, А.И. Зобнин, О.В. Соколова. – М, 2013.

5. Дьяконов В. Новые системы компьютерной алгебры Maxima и wxmaxima [Текст] / В. Дьяконов // Компоненты и технологии. – 2014. – № 2 (151).– С. 117–126.

6. Костин А.В. Использование имитационных технологий при подготовке будущих учителей [Текст] / А.В. Костин, Н.Н. Костина, Е.О. Миннегулова // Интернет-журнал «Мир науки», 2016. – Том 4, – № 1.

7. Костин А.В. Изучение неевклидовых геометрий с использованием компьютерных пакетов / А.В. Костин, Н.Н. Костина // Проблемы и перспективы информатизации физико-математического образования : материалы Всероссийской научно-практической конференции (14 ноября 2016 г.) . – Елабуга. – С. 44–46.

8. Лубягина Е.Н. Исследование конечных алгебраических структур в системе Maxima [Текст] / Е.Н. Лубягина [и др.] // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия № 2. Физико-математические и естественные науки. – 2017. – № 1. – С. 35–46.

9. Матвеев С.Н. Модели конечной проективной прямой, индуцируемые полем Галуа / С.Н. Матвеев, Ф.С. Сиразов // Актуальные проблемы математического образования : сб. ст. Междунар. научо-практической конференции. – Набережные Челны : ФГБОУ ВПО «НИСПТР», 2015. – С. 37–40.

10. Матвеев С.Н. О некоторых приложениях системы компьютерной алгебры Maxima в теории полей / С.Н. Матвеев, Ф.С. Сиразов // Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров (ИТАП–2016) : сб. материалов Международной научно-практической конференции (дистанционная форма); под ред. Л.А. Симоновой, С.К. Савицкого. – 2016. – С. 61–66.

11. Матвеев С.Н. Применение системы компьютерной алгебры Maxima в изучении конечных проективных прямых [Текст] / С.Н. Матвеев, Ф.С. Сиразов // Высшее образование сегодня. – 2015. – №2. – С. 82–85.

12. Сиразов Ф.С. Абстрактная и компьютерная алгебра с применением Maxima : учеб.-метод. пособие / Ф.С. Сиразов. – Набережные Челны, 2014 – 49 с.

13. Сиразов Ф.С. О применении системы компьютерной математики Maxima при изучении геометрии Лобачевского [Текст] / Н.Н. Костина, Ф.С. Сиразов // Высшее образование сегодня. ИГ «Логос». – 2014. – № 6. – С. 63–67.

14. Сиразов Ф.С. Применение системы компьютерной алгебры Maxima в обучении элементам абстрактной и компьютерной алгебры [Теаст] / Ф.С. Сиразов. // Известия РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. – № 116. – С. 223–227.

15. Сиразов Ф.С. Применение системы аналитических вычислений Maxima в обучении абстрактной алгебре / Ф.С. Сиразов // Высшее образование сегодня. – 2011. – № 8.–С. 32–35.

16. Сиразов Ф.С. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры с применением Maxima : учеб.-метод. пособие / Ф.С. Сиразов. – Набережные Челны : НИСПТР, 2011. – 46 с.

17. Стахин Н.А. Пример использования компьютерной алгебры Maxima в дисциплине "Компьютерное моделирование"[Текст] / Н.А. Стахин // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2015. – № 12 (165). – С. 86–92.

18. Троицкая О.Н. Применение пакетов прикладных программ в математике : учеб. пособие / О.Н. Троицкая, Н.Н. Конечная. – Архангельск, 2015. – 100 с.

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯДИНАМИЧЕСКОЙ СРЕДЫ GEOGEBRA ПРИ РЕШЕНИИ НЕРАВЕНСТВ И ИХ СИСТЕМ

Шайдуллина Илюзя Ильфаковна
студентка 2 курса
направления подготовки «Математика и информатика»
Научный руководитель:
Сиразов Фаннур Саматович
старший преподаватель,
ФГБОУ ВО «НГПУ», Набережные Челны

Актуальность и постановка проблемы. На современном этапе развития российского образования в качестве одного из перспективных направлений развития школы остается по-прежнему информатизация, предусматривающая разработку и внедрение в образовательную среду информационных средств с использованием современных методов обучения и диагностики. Однако развитие математического образования диктует слияния двух, на первый взгляд, взаимоисключающих проблем: с одной стороны увеличение объема информации требующей обработки, с другой стороны, ограниченности времени, отводимого на формирование требуемой компетенции.

Изложение основного материала. В качестве одного из способов преодоления этой проблемы нам видится усиление интеграции информационных и педагогических технологий с учетом требований ФГОС основного общего образования. Важно отметить, что в силу требований ФГОС по-прежнему: «Российский курс математики в своей основе построен как курс решения задач». С этой точки зрения остается актуальной задача накопления и анализ примеров эффективных приложений различных систем компьютерной математики, например, в рамках требований к результатам освоения программ основного общего образования. Наиболее продуктивным, на наш взгляд, при обучении школьной математике является реализация когнитивно-визуального подхода через использование динамических геометрических сред – программных продуктов образовательного назначения, которые позволяют создавать динамические образы математических объектов, исследовать устойчивость и изменчивость их свойств [5].

Решение данной проблемы мы видим в использовании возможностей динамической геометрической среды GeoGebra, так как идея создания данного продукта заключается в интерактивном сочетании геометрического, алгебраического и числового представления [3]. Можно создавать конструкции с точками, векторами, линиями, коническими сечениями, а также математическими функциями, а затем динамически изменять их. В связи с этим возникает необходимость ознакомления будущих учителей математики с основными принципами работы GeoGebra, что целесообразно делать в рамках курса «Абстрактная и компьютерная алгебра» во время лабораторных занятий.

Среда Geogebra – свободно распространяемое программное обеспечение, которое доступно и ученику, и студенту, и преподавателю, имеет дружелюбный интерфейс, устанавливается на персональные компьютеры, не требуя при этом администраторских прав, работает в портативном режиме, с браузера. Это еще не весь список достоинств, которые выделяют ее среди всех систем компьютерной математики.

Непосредственное применение данной динамической геометрической среды возможно на уроках математики основной школы. Для иллюстрации возможностей GeoGebra можно рассмотреть следующие примеры по решению неравенств и их систем:

Пример 1.Решите строгое неравенство $9x-4(2x+1)\succ -8$

Решение: ***Рис 1***

GeoGebra позволяет демонстрировать аналитическое и графическое решение одновременно и динамически изменять полученный результат.

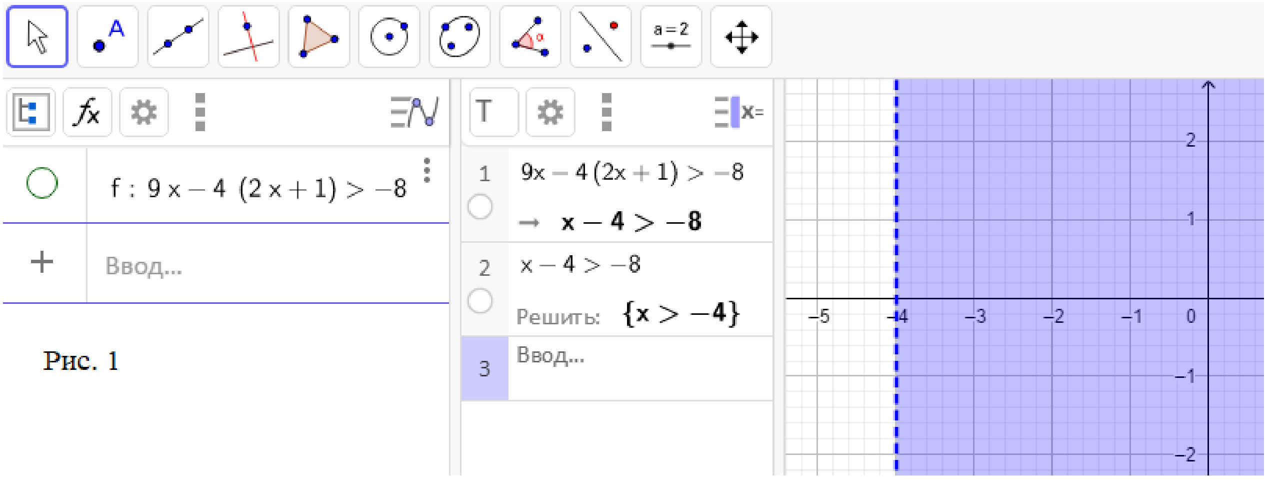


Рис. 1

Ответ: $x \in (-4;+\infty)$

Пример 2.Решите систему строгих неравенств $\begin{cases} x \succ 3 \\ 4-x \prec 0 \end{cases}$

Решение ***(Рис. 2):***

В данном примере для большей наглядности можно решение каждого из неравенств представить штриховкой.

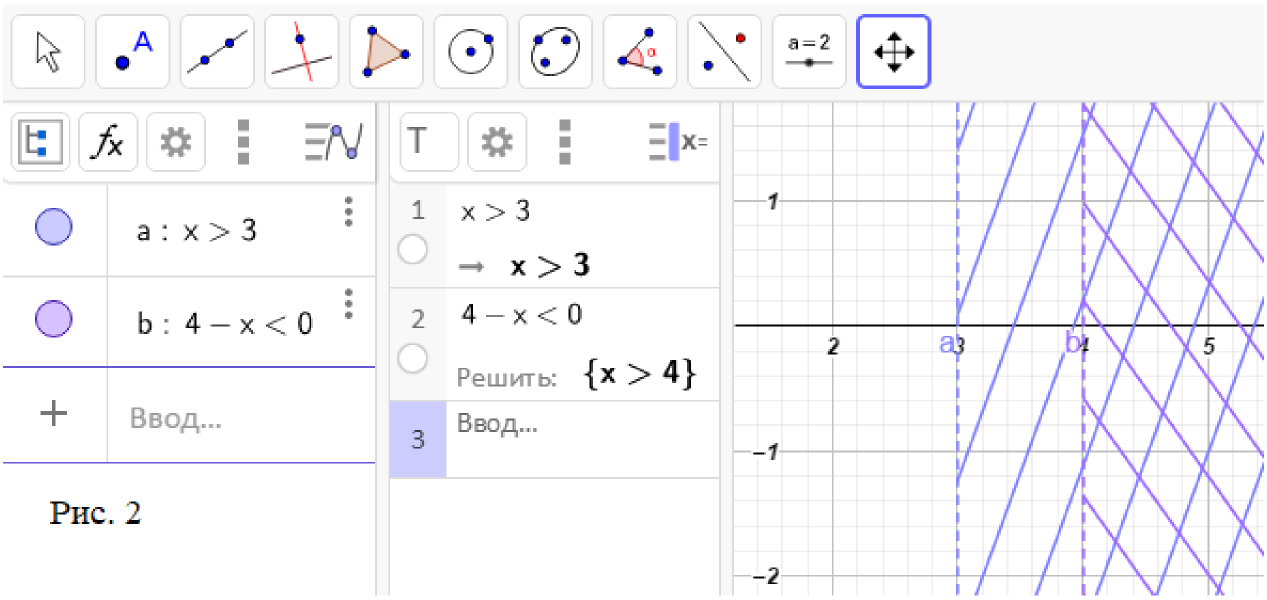


Рис. 2

Ответ: $x \in (4;+\infty)$

Пример 3.Решите нестрогое неравенство $4-x \geq 3x+2$

Решение (Рис. 3):

Решение нестрогого неравенства представляется непрерывной линией («закрашенная точка»), в отличие от предыдущих примеров, где были дискретные линии («выколотая точка»).

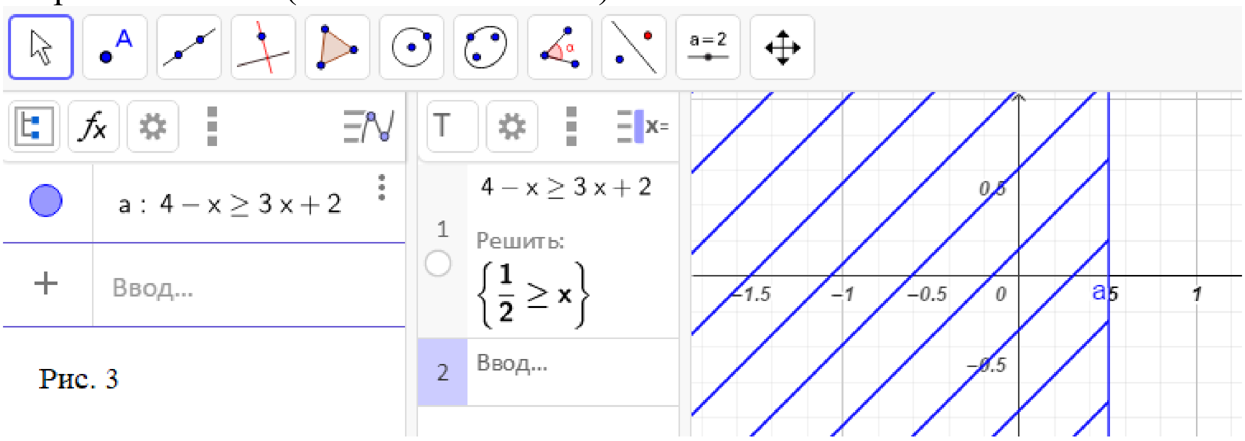


Рис. 3

Ответ: $x \in (-\infty; \frac{1}{2}]$

Пример 4.Решите систему нестрогих неравенств $\begin{cases} 6x+18 \le 0 \\ x+8 \ge 2. \end{cases}$

Решение (Рис. 4)

Решается аналогично примеру 2.

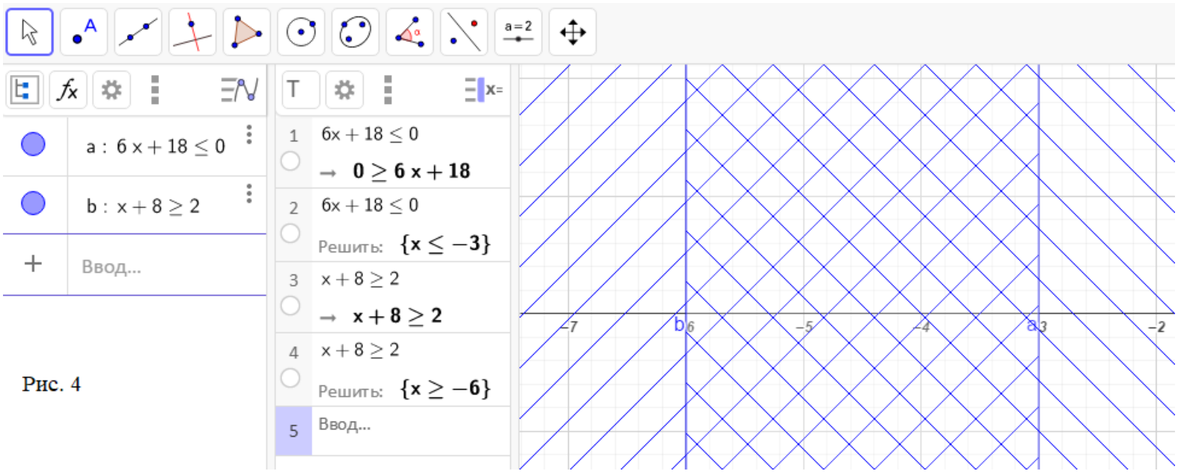


Рис. 4

Ответ: $x \in [-6; -3]$

Пример 5.Решитенеравенствовторойстепени $x^2 - 17x + 72 \succ 0$

Решение (Рис. 5)

Решается аналогично примеру 3.

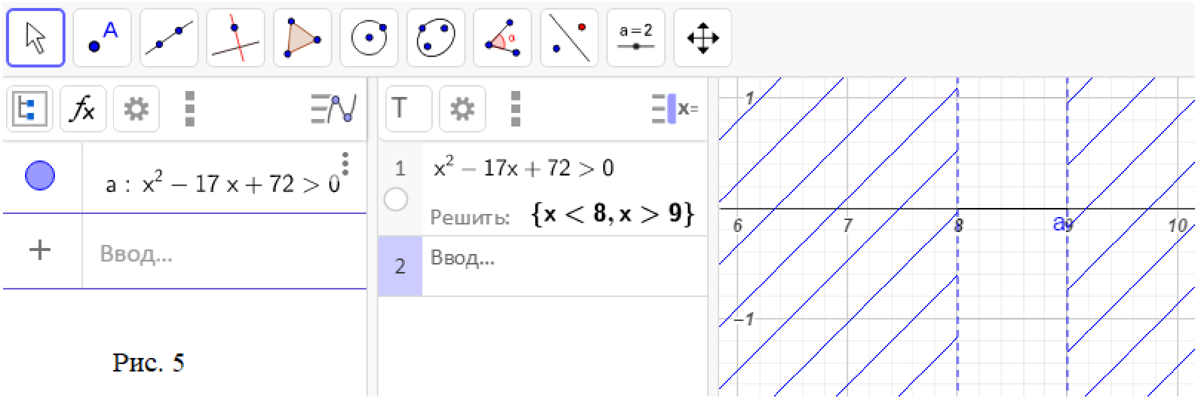


Рис. 5

Ответ: $(-\infty;+\infty)$

Пример 6. Решите систему нестрогих неравенств

$$\begin{cases} \dfrac{24-3x}{8+(5-2x)^2} \geq 0 \\ 22-9x \leq 43-2x \end{cases}$$

Решение (Рис. 7):

В данном примере можно сначала получить аналитическое решение каждого из неравенств, затем полученный результат представить графически.

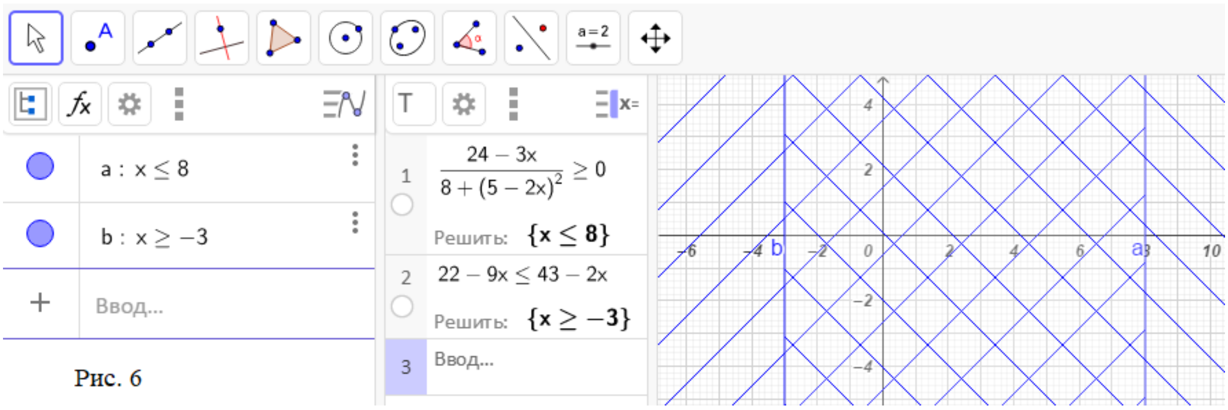


Рис. 6

Ответ: $x \in [-3;8]$.

Хотелось бы отметить, что штриховка является не единственной формой представления, настройки очень гибкие: можно регулировать цвет, толщину, угол наклона линий. Мы выбрали эту форму, так как штриховка является наиболее привычной иллюстрацией при решении неравенств в алгебре.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Таким образом, как мы видели, интерактивность GeoGebra позволяет рассматривать решение задач с разных позиций, прийти к полному решению, учитывая все свойства графиков, можно создавать конструкции с точками, линиями, а также математическими функциями, а затем динамически изменять их. Мы полагаем, что реализация когнитивно-визуального подхода через применение динамической геометрической среды GeoGebra в преподавании математики повысит познавательную активность учащихся.

Список использованной литературы

1. Безумова О.Л. Обучение геометрии с использованием возможностей GeoGebra : учеб.-метод. пособие / О.Л. Безумова и др. – Архангельск: КИРА, 2011. – 140 с.

2. Далингер В.А. Обучение математике на основе когнитивно-визуального подхода [Текст] / В.А. Далингер // Вестн. Брян. гос. ун-та. – 2011. № 1.– С. 297–303.

3. Ерилова Е.Н. Реализация когнитивно-визуального подхода посредством интерактивной геометрической среды GeoGebra [Текст] / Е.Н. Ерилова // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2015. – № 1.– С. 144–149.

4. Рязановский А.Р. ОГЭ 2018. Математика. Сборник экзаменационных тестов / А.Р. Рязановский, Д.Г. Мухин. – М. : Изд-во «Экзамен», 2018. – 96 с.

5. Сербис И.Н. Использование интерактивной геометрической среды при обучении школьников планиметрии [Текст] / И.Н. Сербис // Изв. РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. – № 63.– С. 176–179.

6. Сиразов Ф.С. Возможность использования динамической геометрической среды GeoGebra в методико-математической подготовке будущих учителей / Ф.С. Сиразов // Подготовка педагога основного общего образования: вызовы времени и стратегии реализации : сб. научных трудов; под ред. Р.А.Валеевой. – Казань : Отечество, 2017. – С.247–251.

7. Сиразов Ф.С. Возможность использования динамической геометрической среды GeoGebra на уроках математики / Актуальные проблемы физико-математического образования : материалы II Международной научно-практической конференции. – Наб. Челны : НГПУ, 2017. – 268 с. – С. 148–151.

8. Сиразов Ф.С. О возможности использования динамической среды GeoGebra в преподавании математики / Физико-математическое образование: проблемы и перспективы. : материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной году Н.И.Лобачевского в КФУ(7–9 декабря 2017 г). – Казань : Изд-во Казан. Ун-та, 2017. – 316 с.– С. 238–241.

9. Сиразов Ф.С. О возможности применения динамической среды GeoGebra при решении задач на построение графиков / Актуальные вопросы математического образования: состояние, проблемы и перспективы развития : материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции (26 февраля - 3 марта 2018 г) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://confvmi.csrae.ru/1-22.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научное издание

Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях

Материалы Международной заочной научно-практической конференции (4–10 июня 2018 г., г. Луганск)

Под редакцией
коллектива авторов

Редактор – Божко В.Г.
Дизайн обложки – Жовтан Л.В.
Корректор – Дюбо Е.Н
Верстка – Романенко Н.Е.

Подписано в печать 06.11.2018. Бумага офсетная.
Гарнитура Times Nev Roman.
Печать ризографическая. Формат 60х84/16. Усл. печ. л. 11,63.
Тираж 50 экз. Заказ № 128.

Издатель ГОУ ВПО ЛНР
«Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко
«Книта»
ул. Оборонная, 2, г. Луганск, ЛНР, 91011. Т/ф: (0642)58-03-20
e-mail: knitaizd@mail.ru