

# МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОИСК: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Региональный научно-методический журнал  
(ЮФО)

№ 1 (28)

2020

**УЧРЕДИТЕЛЬ:**

ФГБОУ ВО  
«Армавирский  
государственный  
педагогический  
университет»

ISSN 2227-6696

Выходит 2 раза в год

Журнал основан  
в 2007 году

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

352900 г. Армавир,  
ул. Р. Люксембург, 159.

тел./факс 8(86137)33420

Номер свидетельства  
о регистрации средства  
массовой информации  
ПИ № ФС77-50487

Входит в РИНЦ

Электронный адрес:

[www.agpu.net/metodpoisk](http://www.agpu.net/metodpoisk)

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**

А.Р.Галустов

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

Ветров Ю.П. (зам. гл. редактора),  
Дьякова Е.А. (зам. гл. редактора),  
Андреева И.А., Горобец Л.Н.,  
Зеленко Н.В., Крючкова И.В.,  
Лоба В.Е., Манвелов С.Г.,  
Хлудова Л.Н.

**Научный редактор**

Дьякова Е.А.

**Технические редакторы**

Коробчак В.Н.,

Гладченко В.Е.

**Ответственный секретарь**

Немых О.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДИКИ

<i>Дьякова Е.А.</i> Модели занятий при реализации технологии «перевернутого обучения» в профессионально-педагогическом образовании .....	4
<i>Василевский А.Г., Соловей Д.В., Василевская Г.В.</i> Проблема определения целей для осуществления уровневой дифференциации обучения.....	10
<i>Паладян К.А., Федина Е.Ю.</i> Межпредметные связи математики и информатики в обучении школьников решению задач: методологический подход .....	14
<i>Немых О.А., Шермадина Н.А.</i> Активизация познавательного интереса при обучении физике в старших классах .....	19

### ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

<i>Габриелян Ж.А.</i> Использование тестов в процессе обучения математике в 5 классе .....	26
<i>Дендеберя Н.Г.</i> Методические аспекты разработки и осуществления игровых проектов в обучении школьников математике .....	34
<i>Кузнецова Ю.Ю.</i> Основные направления реализации информационно-коммуникационных технологий в работе учителя начальной школы .....	41
<i>Паладян К.А., Плужникова Е.А.</i> Особенности отбора нестандартных задач для формирования исследовательских умений учащихся.....	45
<i>Холодова С.Н., Дмитриева З.А.</i> Особенности проявления принципа Ле Шателье-Брауна .....	50
<i>Церетьян С.С.</i> Организация исследовательской деятельности школьников в младших классах .....	55
<i>Шермадина Н.А., Миршавка О.В.</i> Особенности организации внеурочной исследовательской деятельности учащихся по физике в основной школе .....	58

### МАСТЕР-КЛАСС

<i>Кужель Е.А.</i> Межпредметный КВН «Дружба двух наук» .....	64
<i>Некрасова Г.Н., Старшикова Л.В., Старовойтова О.В.</i> Организация научно-практического кластера для подготовки высокомотивированных учащихся профильных классов по химии .....	68
<i>Савенко В.С., Жук М.С.</i> Применение математического пакета MATLAB для решения прикладных физических задач в университетском курсе математики .....	73
<i>Сведения об авторах</i> .....	78
<i>Информация для авторов</i> .....	79

### Обращаем внимание авторов

К рассмотрению принимаются тексты статей объемом **4-8 страниц** А4 (до **20 000** знаков с пробелами) в печатном и/или электронном виде, отпечатанные через 1 интервал шрифтом Time New Roman 14 пт, с полной подписью автора с указанием должности, места работы, ученой степени, научных и иных (отраслевых) званий и знаков отличия, квалификационной категории, полным почтовым адресом для переписки (с индексом), телефоном, e-mail. Предпочтительна передача статей по электронной почте (e-mail: **dja\_e\_an@mail.ru**). Более подробная информация - в конце журнала.

Статьи предварительно необходимо проверить в системе (<https://text.ru/antiplagiat>) – Антиплагиат (рекомендовано авторство 70%). На последней странице указывается, что «статья публикуется впервые», ставятся дата, подпись, ФИО, подробный домашний адрес, электронный адрес (в электронном варианте – дополнительно сканируется последняя страница и передается отдельным файлом). Данные требования обязательны, при невыполнении – статья не принимается к рассмотрению.

Все научные статьи, поступившие в редакцию журнала «Методический поиск: проблемы и решения», подлежат обязательному рецензированию. Статья, не рекомендованная рецензентом к публикации, к повторному рассмотрению не принимается. Текст отрицательной рецензии направляется автору по электронной почте.

Редакция оставляет за собой право внесения в текст незначительных сокращений и стилистической правки.

#### ДЛЯ СВЕДЕНИЯ АВТОРОВ:

**1 страница журнала ≈ 0,075 п.л.** (в среднем 3000 знаков с пробелами)

\* Позиция редколлегии журнала может не совпадать с мнением авторов публикаций.

# Теоретические основы методики

## Модели занятий в реализации технологии «перевернутого обучения» в профессионально-педагогическом образовании

УДК 378.147.31:377.8

**Е.А.Дьякова,**

*Армавирский государственный педагогический университет*

Актуальность технологии «перевернутого обучения» в педвузе или педколледже обусловлена необходимостью увеличить активную самостоятельную деятельность будущих педагогов, дифференцировать их подготовку. Предложены модели занятий разного типа, более подробно структурирована модель «перевернутой лекции» и комбинированного практического занятия. Рассмотрены методические особенности разработки занятий разных типов в технологии «перевернутого обучения» с учетом профессиональной области деятельности.

**Ключевые слова:** модель, «перевернутое обучение», подготовка учителя

Проблема построения занятий на современном уровне требований, выбора и сочетания видов аудиторной и внеаудиторной деятельности студента является актуальной permanently и на каждом этапе развития образования находит свое решение. Цифровизация всех сфер деятельности человека как основной тренд их развития привела к актуализации поиска новых подходов и новых технологий в образовании. К таким технологиям, относительно новым в отечественном образовательном пространстве, относятся технологии смешанного обучения [4], в частности, «перевернутого класса» или «перевернутого обучения», которая удачно вписывается в задачи реформирования образования [5].

В любой учебной группе, в т.ч. будущих педагогов, есть студенты, осваивающие материал с разной скоростью, с разной ответственностью, способностью к творчеству. При работе с заинтересованными, активными, творчески настроенными студентами получается один результат (быстрое освоение теории, интересные разработки), при работе с дру-

гими – «типовой», похожий на представленный в пособиях типа «Разработка уроков ...» в большом объеме. Преподаватель на занятии может активно взаимодействовать только с одной группой, способствуя формированию либо творческого учителя, либо технологически подготовленного, в результате – ориентируется на «среднего», теряя в подготовке и тех, и других. В модели «перевернутого обучения» освоение теории происходит в выбранных обучающимся темпе, объеме, и пр. до аудиторных занятий, т.е. лекция превращается в информационно-образовательный контент, а проводятся лабораторные и практические занятия [1].

Особенности построения занятий в модели «перевернутого обучения» базируются на специфике профессиональной деятельности и содержания обучения. Безусловными условиями их эффективной и современной реализации являются опора на деятельностный подход, учет индивидуальных особенностей обучаемых и приоритет самостоятельной деятельности.

Первый тип занятий – лекция, которая в технологии перевернутого

обучения реализуется «дома», т.е. студентами в самостоятельном режиме вне аудитории. «Перевернутую» лекцию нужно рассматривать как *информационно-образовательный контент*, предлагаемый для усвоения. Она может включать видео и/или аудиозапись, слайд-шоу, электронные материалы и ссылки на них, и т.д.

В начале «перевернутой» лекции или в конце практического занятия д.б. точка опоры для переворота (задание-тизер (англ. *teaser* «дразнилка, завлекалка»), мотивирующая ситуа-

построить с дифференциацией по времени, по видам деятельности на основе работы в группе, самостоятельной индивидуальной, с цифровым контентом и т.п.

Рассмотрим модели занятий технологии «перевернутого обучения» для педагогического образования (уровни СПО и ВО). Подготовка учителей в организациях ПО и ВО во многом схожа, что и позволяет говорить об общих подходах при моделировании занятий [3,4].

Модель «перевернутой» лекции следующая (рис.1).



Рис.1. Модель «перевернутой» лекции

ция), практические занятия можно

Здесь работа с контентом показана без общения с преподавателем. Обратная связь (пунктир) для обучающегося – возврат к учебной ин-

формации в случае проблем с выполнением теста, заданий на практическое применение. Обратная связь для преподавателя – результа-

ты прохождения контрольных мероприятий – выполнения теста, ответа на контрольные вопросы (открытого типа) или выполнения различных заданий, проектирования уроков, создание ресурсов, подготовку эссе или аналитического отчета. Оценка по типу «зачтено/не зачтено».

Структура задания-тизера такова: 1) фабула – интересная история, ситуация из профессиональной области; 2) вопрос, содержащий противоречие, интригу.

В содержание лекции должны войти: формулировки понятий, закономерностей, принципов, особенностей, алгоритмов, описание основных процессов, форм, технологий, методов, средств. Наилучший вариант – диалоговое представление, включение разных мнений по поводу возможных решений обсуждаемых проблем. Сюжет строится в виде небольших законченных блоков в следующей логике:

- «проблема – вопрос – определения понятий и факты – предложение решения – трудности, вопросы, результаты»;

- «факты – определение понятия – виды и структурные компоненты явления (процесса) – закономерности процесса – примеры реализации»;

- «закономерность(и)/принципы – область применения – примеры применения – объяснение значимости».

Такая логика позволяет представить целостный блок материала в виде законченных фрагментов информации, которые лучше понимаются и усваиваются. Сам блок представляет собой тоже фрагмент, но более крупный, связанный с другими, – чанк (термин из HTML-шаблонов, кусок большего, деленного на части). При делении текстов его определяют как часть, которая может быть усвоена без усилий, оптимальный фрагмент, рассчитанный на 15 минут работы.

Для усвоения информационно-образовательного контента необходимы шаги:

- ✓ знакомство с теоретическим материалом (на 15 мин),

- ✓ работа с ним для понимания (задания, вопросы, схемы, таблицы, ЭОР),

- ✓ работа с ним – применение (задания на проектирование, в т.ч. и в рамках лекции, но в основном – на практическом занятии),

- ✓ включение его в систему чанков – курс (через возврат к пройденным чанкам при необходимости по гиперссылкам).

Эта четырехтактная работа должна обеспечить полное освоение материала. Для нас существенно, что такая работа вполне осуществима с «перевернутой» лекцией. Итак, объем информации должен быть таким, чтобы знакомство с ней не превышало 15 минут, все остальное – обучаемый выбирает самостоятельно. В лекции обязательны: тема, цель, план, задания или вопросы к ней, элементы визуализации – схемы, видеофрагменты, анимации и пр.

*Практические (лабораторно-практические) занятия* в технологии перевернутого обучения должны быть трех типов – те, на которых обсуждаются сложные вопросы теории, собственно практические, на которых у обучающихся формируются прикладные профессиональные умения, обеспечивающие эффективную реализацию учебного процесса, и комбинированные. Во всех случаях – построение на деятельностной основе с приоритетом активной или интерактивной и самостоятельной деятельности обучающихся и с привлечением педагогических артефактов (ситуаций, проблем, решений, заключений и пр.).

*Практическое занятие первого типа* (или заменяющая его лекция-дискуссия) проводится на базе обсуждения реальной проблемной ситуации (ий), позволяющей назвать тему. Например, показываются два видеофрагмента с уроком на одну тему, но с разным способом реализации формирования каких-либо умений – на первом учащиеся активны,

на втором – нет. Возникает вопрос – почему, он обуславливает обсуждение выбора методов обучения. Вместо видео может быть описание двух ситуаций, завершается все подведением итогов - резюме. Лекция носит интерактивный характер, если удастся вовлечь в дискуссию большинство обучающихся. Модель занятия-дискуссии следующая (рис.2).

*Практическое занятие второго типа - прикладного содержания - лучше проводить в интерактивном режиме (интерактивный («inter» - взаимный, «act» - действовать) – во*

взаимодействии), который должен обеспечить участие каждого и разнообразное взаимодействие (студентов между собой и с преподавателем, который является лишь более подготовленным участником этого взаимодействия, создает для него условия).

Студент должен приобрести уверенность в своей профессиональной состоятельности, способности самостоятельно решать профессиональные задачи. Это сделает процесс обучения продуктивным.



Рис.2. Модель занятия-дискуссии

Конструирование практических занятий прикладного характера проходит на основе модели (рис.3).

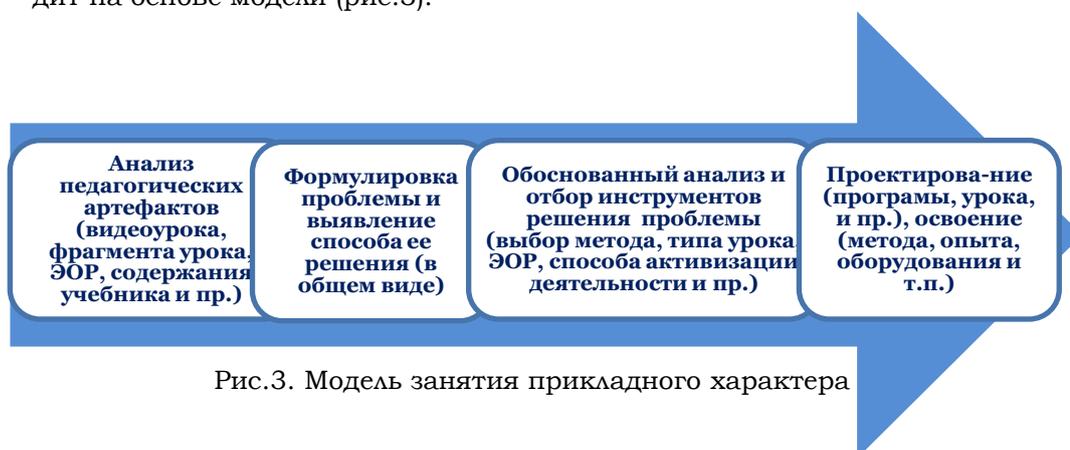


Рис.3. Модель занятия прикладного характера

Первый шаг - анализ педагогических артефактов – предполагает изучение студентами видеоурока, фрагмента урока, ЭОР, содержания учебника и пр., выявление недоработок, неэффективности выбранных методов и средств и т.п. На следующем этапе формулируется проблема и определяются способы ее решения – что исправить, какие варианты организации деятельности обучаемых лучше и др. Конкретизация пути ре-

шения проблемы происходит на третьем этапе – подбираются методы и приемы, дополнительный материал и пр. Последний шаг направлен на разработку уроков, дидактических средств, постановку опытов и пр. Особое место занимают занятия с лабораторной работой – на первом-втором этапах тогда изучается оборудование, географические карты, коллекции и пр., на третьем – инструкции по работе с ними, на заклю-

чительном – студенты осваивают навыки работы с ними, развивают умения использовать их в учебном процессе.

*Практические занятия третьего типа – комбинированные – объеди-*

няют предыдущие два: В соответствии с ними структура занятий будет несколько отличаться. Модель комбинированного занятия на рис.4 (может иметь и несколько иной набор этапов).

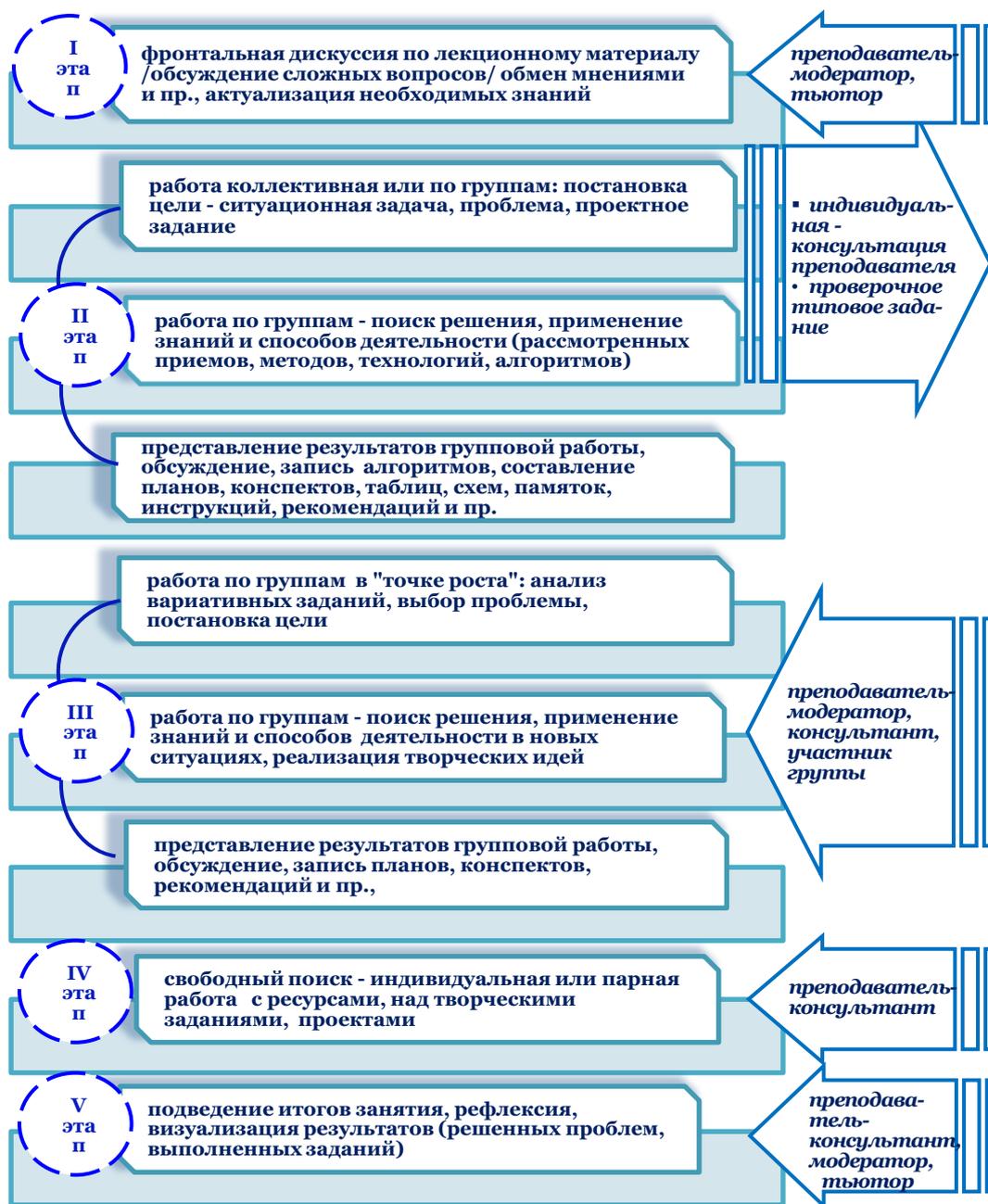


Рис.4. Модель комбинированного практического занятия

Начинаются такие занятия с короткого повторения или дискуссии

по теоретическому материалу, анализа результатов выполнения тестов

и заданий – обсуждается: каковы результаты «перевернутой» лекции? (обратная связь). Далее – как на прикладном практическом занятии (требуется ответить на те же вопросы). Комбинированные занятия будут наиболее распространенными.

На схеме (рис.4) показаны пять этапов занятия – на первом обсуждается теория (изученная дома или дополнительная), в том числе – можно задать вопросы преподавателю, на последнем – подводятся итоги, обучающиеся анализируют свою деятельность, выявляют умения, которые приобрели, причем результаты

желательно визуализировать, (например, в виде графов – тема и результаты деятельности), три основные – это решение проблем и выполнение заданий (в группе или индивидуально). Основные этапы могут варьироваться в зависимости от решаемых задач и выбранной логики занятия. Мы рассмотрели несколько моделей занятий по технологии перевернутого обучения для организаций педагогического образования – колледжей, техникумов, вузов. Но после коррекции модели могут применять и другие профессиональные образовательные организации.

#### Литература

1. Воронина Н.В. «Перевернутый» класс – инновационная модель обучения // Открытое образование. Т. 22. № 5. 2018. С. 40-51.
2. Ларченкова Л.А., Кравченко В.В. Технология "перевернутый класс" в обучении физике в школе/ материалы международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в медиаобразовании». Санкт-Петербург, 20-21 мая 2016 г. СПб: СПбГИКИТ, 2016. С.97-103.
3. Тихонова Н.В. Технология «перевернутый класс» в вузе: потенциал и проблемы внедрения // Казанский педагогический журнал. №2. 2018. С.74-78.
4. Фазизова Э.Ф. Средства смешанного обучения студентов технического колледжа / Инновационные научные исследования: теория, методология, практика: сборник статей победителей IV международной научно-практической конференции. 2016. Пенза: изд-во "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2016. С.257-259.
5. Bergmann J. & Sams A. Flipped Learning: Gateway to Student Engagement. /International Society for Technology in Education: Eugene, Oregon and Washington, DC, 2014; 169 pp.

## Lesson models in the implementation of "flipped learning" technology in vocational and pedagogical education

*E.A.Dyakova,  
Armavir state pedagogical University*

**Abstract.** The relevance of the technology of "flipped learning" in pedvuse or pedcolledge is due to the need to increase the active independent activity of future teachers and differentiate their training. Models of classes of different types are proposed, a model of "flipped lecture" and a combined practical lesson is structured in more detail. Methodical features of development of different types of classes in technology of "flipped training" taking into account professional field of activity are considered.

**Keywords:** model, "flipped learning," teacher training.

## Проблема определения целей для осуществления уровневой дифференциации обучения в вузе

УДК 378.043

**А.Г.Василевский, Д.В.Соловей**

*Краснодарское высшее военное авиационное училище лётчиков  
им. Героя Советского Союза А.К.Серова,*

**Г.В.Василевская,**

*МОБУ СОШ №17» г.Краснодар*

В статье рассматривается проблема постановки целей при проектировании уровневого дифференцированного обучения в вузе. Проведен анализ проблем целеполагания, рассмотрены типы целей, особенности их постановки, сформулированы критерии постановки цели обучения. Определены требования к формулировке целей обучения в соответствии с личностно-ориентированным и системно-деятельностным подходами.

**Ключевые слова:** дифференциация обучения, системно-деятельностный подход, образовательный процесс, уровневая дифференциация.

На современном этапе развития общества человек рассматривается, как высшая цель общественного развития, в процессе которого обеспечивается создание условий для полной реализации всех его возможностей, достижения гармонии в социально-экономической и духовной сфере жизни, наивысшего расцвета его личности [1]. Одним из требований стандарта в современном образовании стал учет индивидуальных способностей и потребностей обучающегося, выражающийся в дифференцированном подходе к обучению. Обучающиеся друг от друга отличаются потребностями и базовыми знаниями, что, в свою очередь, приводит к многообразию подходов к дифференциации обучения и определению главных целей такого обучения. Цель – это предполагаемый результат деятельности; то, стремятся, что надо осуществить [1].

В современной педагогической практике цели обучения описываются в большинстве своем перечнем знаний и умений или компетенций, которыми должен овладеть обучающийся, содержат общие требования фундаментальной подготовки обучающихся, всестороннего их развития и т.д. При построении обоснованной системы подготовки специалистов с учетом дифференциации

обучения необходимо, прежде всего, определить операциональные цели обучения для развития обучающихся.

Основная идея в том, чтобы определить, на что должен ориентироваться и чем руководствоваться педагог в своей деятельности при определении конкретных целей обучения с учетом дифференциации планируемых результатов, сформулировать критерии постановки целей к реализации.

С одной стороны существуют цели, которые общество и государство ставит перед образованием на каждом его уровне, с другой стороны, обучающийся ставит свои цели. Преподаватель должен производить постановку цели, ориентируясь, на конкретные цели общества и обучающегося, для этого он должен ответить на следующие вопросы:

- для чего учить и готовить обучающегося, какие задачи он должен уметь решать?

- какими компетенциями он должен владеть и на каком уровне?

- как учесть, потребности обучающегося?

-какими должны быть его личные качества?

От правильного определения и постановки целей зависит эффективность реализации обучения. После постановки целей обучения возмож-

но определить направление деятельности преподавателей и обучающихся. Цели обучения соответственно будут являться критериями содержания обучения и оценки результатов образовательного процесса. Знание и понимание обучающимися этих целей способствует развитию их интереса к образованию, познавательной активности, целеустремленности, упорства и работоспособности [2].

Обобщенные цели образования как социальный заказ общества, сформулированные в Законе Российской Федерации «Об образовании» и образовательном стандарте, в идеальном варианте могут совпадать с требованиями личности.

Требования, предъявляемые к специалисту, не всегда успевают учесть те изменения, которые во всех областях происходят достаточно быстро [3].

Государственным документом, регламентирующим требования к компетенциям специалиста, к содержанию образования по конкретной специальности, является Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Федеральный государственный образовательный стандарт по специальности содержит:

- общую характеристику (длительность обучения, квалификационную степень, характеристику сферы и объектов профессиональной деятельности, виды деятельности);

- общие требования к образованности специалиста, требования к знаниям и умениям по циклам дисциплин;

- обязательный минимум содержания профессиональной программы и объем часов по всем дисциплинам, кроме специальных и региональных (их содержание – прерогатива вуза);

- устанавливает общую продолжительность теоретического и производственного (практического) обучения.

Однако в Федеральном государственном образовательном стандарте не раскрываются конкретные решаемые будущим специалистом за-

дачи (в школе они раскрываются в примерных программах дисциплин), недостаточно четко определяются требования к деловым, нравственным, коммуникативным и другим качествам будущего специалиста, соответственно, подготовка ведется с недостатками. Отсюда можно объяснить, почему выпускники одного вуза пользуются спросом на рынке труда и успешно трудоустраиваются, причем не всегда обучающиеся на отлично, а выпускники другого вуза, включая тех, что обучались на отлично, не могут трудоустроиться, так как работодателя не устраивают их личностные качества - например, их просто не научили творчески мыслить, или не сформировали одно из специфических умений.

Далее, с одной стороны, при разработке целей дифференцированного обучения необходимо руководствоваться требованиями общества к специалисту, т.е. реализовать «социальный заказ», с другой стороны, необходимо учитывать требования и цели, которые ставит перед собой обучающийся. Для этого необходимо описать цели обучения на языке типовых задач, решение которых необходимо будущему специалисту для успешного становления в его будущей профессиональной деятельности.

Каждый обучающийся, усваивая определенный минимум общеобразовательной подготовки, которая обеспечивает возможность адаптации в жизни, должен иметь право и возможность выбирать те направления образования, которые дают ему более высокий уровень овладения профессиональными знаниями (курсы по выбору), необходимые в будущей профессиональной деятельности, определенные стандартом, и тем самым, быть конкурентоспособным на рынке труда.

Определение целей дифференцированного обучения означает моделирование будущего специалиста с учетом направленности его интересов. Основой целеполагания и моделирования процесса обучения является системно-деятельностный под-

ход, где усваиваемые теоретические знания и практические умения по отдельной дисциплине, рассматриваются как элементы будущей деятельности. Определяющим при этом является уровень обязательной подготовки, именно на его основе формируются более высокие уровни овладения будущей специальностью.

Уровневая дифференциация обучения позволяет учитывать индивидуальные особенности обучающихся, максимально раскрыть их возможности, развивает самостоятельность, уверенность в собственных силах, ориентирует на развитие в профессии и конкуренции на профессиональном уровне [4].

Профессиональное образование рассматривается как специально организуемый процесс обучения, воспитания и развития личности обучающегося, направленный на его подготовку к профессиональной и гуманитарной деятельности. Вместе с тем дифференциация обучения предполагает выбор обучающимися, каким из способов они будут усваивать знания, то есть формируют собственный алгоритм учения, что в свою очередь позволяет оценить уровень их подготовки и иметь обратную связь для повышения этого уровня.

#### **Проектирование дифференцированного обучения**

Проектирование уровневого дифференцированного обучения означает определение и описание всех его элементов. В результате этой работы должны быть получены ответы на следующие вопросы:

- Какими компетенциями, должен обладать обучающийся, уровень их развития?
- Чему и как учить обучающихся для достижения целей?
- Как планировать и организовать учебный процесс для того, чтобы реализовать уровневую дифференциацию?
- Как контролировать и оценивать (диагностировать) результаты обу-

чающегося с учетом дифференцированного подхода?

При проектировании процесса профессионального образования необходимо опираться на системно-деятельностный подход, предполагающий, что формирование и развитие личности будущего специалиста осуществляется в процессе его активной деятельности. Системно-деятельностная направленность профессионального обучения имеет важное значение и позволяет более четко определить цели педагогического процесса.

В соответствии с требованиями системно-деятельностного подхода цель должна быть:

- конкретной, направленной на достижение определенного результата, но при этом учитывающей достижения прогресса;
- учитывающей особенности обучающегося;
- выраженной в деятельностной (операциональной) форме;
- измеримой;
- реалистичной (достижимой), в том числе, во времени.

Целесообразно сформулировать критерии грамотной постановки целей. Критерий должен иметь количественное выражение или способ измерения в виде алгоритмической процедуры. Мы выделяем следующие критерии постановки целей обучения.

- Формулировки целей должны быть сжатыми, технологичными, предусматривать конкретные процедуры деятельности;
- Цель должна быть предельно четкой, точной, конкретной, не допускающей её двойной трактовки, необходимо отразить в формулировке цели, что именно должно быть достигнуто (формируемые компетенции, перечень планируемых результатов обучения);
- цель должна быть измеримой, что предполагает наличие качественных и количественных показателей (оценивание уровня сформированности компетенций выполняется

с помощью оценки норм знаний, умений и навыков по балльной системе);

- цель должна быть достижимой с учётом внешних факторов и рисков, для этого у преподавателя и обучающихся должны быть необходимые ресурсы, а существующие условия - реально позволить достичь этой цели (учебная литература, учебно-материальная база, специализированные аудитории, наличие мультимедийных комплексов);

- цель должна быть приемлемой в изменяемой ситуации, изменения должны соответствовать потребно-

стям заказчика и потребностям обучающихся;

- цель должна быть достигнута в ограниченное время, которое точно определяется.

Таким образом, формулируя цель, придерживаясь определенных критериев постановки цели, педагог должен определить индикаторы, объективно отражающие достижение цели. На их основе педагог и обучающийся должны, в идеальном случае, прийти к аналогичным выводам, объективно доказывающим достижение цели.

#### Литература

1. Военная педагогика. Учебник для вузов. Под ред. О.Ю.Ефремова 2-е изд., испр. и дополн. СПб.: Питер, 2017. 640с.: ил. (Сер. «Учебник для вузов»).
2. Захарин А.В., Захарова А.С., Бондаренко П.Д. Педагогические технологии как неотъемлемая часть современного образовательного процесса / Инновационные направления развития в образовании, экономике, технике и технологиях: Сб. статей Межрегиональной научно-практической конференции. В 2-х частях. Под общей редакцией В.Е. Жидкова. Ч.1. Ставрополь: Ставролит, 2018. С.296-300.
3. Дьякова Е.А. Проектирование процесса формирования компетенций студентов вузов и ссузов. //Методический поиск: проблемы и решения. 2013. №2 (15). С.7-10.
4. Ясюкевич Л.В., Бычек И.В. Уровневая дифференциация обучения естественнонаучным дисциплинам в техническом университете. //Современные наукоемкие технологии. 2016 № 10-1. С. 205-209.

## The problem of determining goals for implementation level differentiation of learning

**A.G.Vasilevskaya, D.V.Solovey,**

*Krasnodar Higher Military Aviation School of Pilots. Hero of the Soviet Union A.K. Serov*

**G.V.Vasilevskaya**

*MOBU SOSH №17, Krasnodar*

**Abstract.** The article deals with the problem of setting goals in the design of level differentiated education at a university. The analysis of the problems of goal-setting is carried out, the types of goals, the features of their setting are considered, the criteria for setting the goal of learning are formulated. defined the requirements for the formulation of learning objectives in accordance with a student-centered approach.

**Keywords:** differentiation of learning, system-activity approach, educational process, level differentiation.

## Межпредметные связи математики и информатики в обучении школьников решению задач: методологический подход

УДК 373.5:372:851

**К.А.Паладян,**  
*Армавирский государственный педагогический университет*  
**Е.Ю.Федина,**  
*Армавирский государственный педагогический университет,  
Белоглинский аграрно-технический техникум, с.Белая Глина,  
Краснодарский край*

В современном математическом образовании актуально положение о том, что изучение математики на всех этапах должно иметь развивающий характер. Решение практико-ориентированных задач на занятиях по математике – это тот вид учебной деятельности, который обеспечивает как усвоение школьниками математического содержания и формирование умений и навыков, так и достижение развивающих целей образования.

Процесс решения стандартных и нестандартных практико-ориентированных задач выступает средством формирования математической культуры, таких качеств математического мышления, как гибкость, критичность, рациональность, логичность. Эффективное сочетание перечисленных выше качеств позволяет проявиться исследовательским способностям, дающих ему возможность успешно осуществлять творческую деятельность.

**Ключевые слова:** формирования математической культуры, математическая задача, система задач, учебная задача, межпредметные связи, информационные технологии.

В процессе изучения всех разделов школьной математики учащийся решает около десяти тысяч математических задач. Организация задачного материала в школьных учебниках математики такова, что все задачи, содержащиеся в них, в пределах одной темы классифицированы по степени сложности и расположены в порядке её возрастания. При этом выбор дополнительного дидактического материала остается за учителем, который делает это, соотносясь с конкретной ситуацией в классе и требованиями нормативных документов. Учебник при этом остается основным теоретическим и методическим ориентиром.

Межпредметные связи в обучении математике являются важным средством достижения прикладной направленности обучения математике. Возможность подобных свя-

зей обусловлена тем, что в математике и смежных дисциплинах изучаются одноименные понятия (векторы, координаты, графики и функции, уравнения и т.д.), а математические средства выражения зависимостей между величинами (формулы, графики, таблицы, уравнения, неравенства) находят применение при изучении смежных дисциплин. Такое взаимное проникновение знаний и методов в различные учебные предметы имеет не только прикладную значимость, но и создает благоприятные условия для формирования научного мировоззрения.

В связи с этим и возникает проблема создания *систем взаимосвязанных задач*, различных по формулировке, по сюжету, но имеющих общее дидактическое назначение, служащих достижению поставленной цели.

В теоретическом плане составление систем задач не является чем-то принципиально новым: именно такой системой задач, связанных между собой методически и математически, и является всякая система упражнений, направленная на пропедевтику, формирование и закрепление того или иного понятия, утверждения или метода рассуждений, формирование определенных умений и навыков.

Поэтому теоретический аспект проблемы состоит в описании методов конструирования таких систем, в обобщении многочисленных отдельных приёмов, используемых для их составления. Каждая конкретная задача имеет определённый набор связанных с ней задач, определённое окружение по содержанию, методам рассуждений, кругу используемых понятий. Более того, каждая задача входит в некоторый набор «близлежащих задач», связанных с той или иной её особенностью, а выбор одного из многих множеств «близлежащих» задач для построения системы задач определяется конкретной ситуацией преподавания. Разнообразие содержания таких наборов методически и математически в каждой системе предопределяет широту её использования и является важным критерием её обучающей ценности.

Термин «система задач» используется в различных методических ситуациях. Это могут быть специально подобранные задачи с разными целями. Например, задачи на повторение курса за определенный отрезок времени и углубление изученного материала. Цель создания системы задач определяет её содержание. Каждая система задач отвечает определённым требованиям.

Основой конструирования систем задач и подзадач можно считать идею Д. Пойа [2], который не только даёт совет решающему за-

дачи: «Если не удаётся решить данную задачу, попытайтесь сначала решить сходную...», «не встречалась ли вам раньше эта задача? Хотя бы в несколько другой форме?», но чтобы воспользоваться в полной мере этими советами, очевидно, надо решать задачи в *определённом порядке*. Этот «совет» становится основой методического подхода к организации задачного материала для формирования соответствующих умений и навыков. Только в этом случае можно с большой уверенностью полагаться на самостоятельность учащихся в их деятельности по поиску пути решения задач и эта работа может доставить учащимся удовлетворение, являющееся источником потребности охотно продолжать её в дальнейшем. К самостоятельному решению каждой предложенной задачи учащиеся в определённой мере должны быть подготовлены в процессе всей предшествующей их учебной деятельности.

Возникают вопросы, ответы на которые определяют методику работы с задачей:

- какими знаниями должны обладать учащиеся, чтобы самостоятельно решить данную задачу;
- какие задачи надо решить предварительно, чтобы учащиеся в полной мере могли воспользоваться советом при решении предложенной задачи;
- не известна ли учащимся какая-нибудь родственная задача, задача, сходная с данной;
- нельзя ли воспользоваться уже решённой задачей.

Единого подхода в решении проблемы упорядочения задач быть не может. Это зависит от целого ряда причин: от условий, на основе которых ведётся упорядочение задач, от интересов и вкусов преподавателя математики.

Одним из важных моментов в обучении школьников решению задач является формирование у них соответствующих навыков и умений.

Педагоги определяют: *знания* как проверенные практикой результаты познания окружающего мира, его верное отражение в мозге человека, *умение* как владение способами применения усваиваемых знаний на практике, *навык* рассматривается как составной элемент умения, как автоматизированное действие, доведенное до высокой степени совершенства. [3, С. 235]

Основными моментами, которые необходимо иметь в виду при формировании умений решать задачи, в частности практико-ориентированные являются:

а) отбор задач;

б) использование обучающих воздействий, которые повышают познавательную активность учащихся, обеспечивают возможность переноса умений.

Уровень объективной сложности задачи существенно влияет не только на деятельность учащихся по её решению, но и на деятельность учителя по оказанию им необходимой помощи в поиске решения.

В разграничении *уровней объективной сложности* задачи используют следующие понятия:

- элементарные, репродуктивные задачи – решаемые в один – два шага на основании известных теорем, аксиом, определений;

- элементарные составные (двух – трёх шаговые) задачи – относительно простые по своей фабуле, они являются составляющими сложных задач;

- сложные задачи нового уровня, которые в результате переформирования исходного требования сравнительно легко сводятся к цепочке элементарных задач;

- сложные задачи второго уровня – процесс сведения их к элементарным подзадачам обычно вызывает затруднения.

В наибольшей степени формированию умений способствует решение сравнительно сложных задач. Их решение, в конечном счёте, сводится к решению элементарных задач. Узловым моментом в процессе сведения сложной задачи к элементарным является выделение «ключевой» задачи.

Формированию умения выделять нужную подзадачу способствует как самостоятельное составление задачи учащимися, так и обсуждение уже найденного ими решения (при этом внимание акцентируется на основных трудностях и методах их преодоления в ходе поиска решения данной задачи).

На начальных этапах обучения выделению *подзадач* учитель может предложить одну из элементарных задач в качестве самостоятельной. После того как эта задача учащимися будет решена, им можно дать такую сложную задачу, в составе которой содержится уже решённая задача. Хотя её решение будет известно учащимся, но усмотрение, *выделение нужной подзадачи является продуктивным моментом* в процессе поиска решения исходной задачи.

На более высоком уровне трудности нужные подзадачи выделяются учащимися самостоятельно на основании выдвижения гипотез, использования эвристических приёмов. При этом точных правил, которые помогли бы каждому из учеников в любом случае найти эти подзадачи, полностью сняли бы неопределённость данной задачи, указать, очевидно, невозможно. Но это вовсе не означает, что учить решению задач нельзя.

Желательно, чтобы задачи располагались так, чтобы полученный результат или метод решения одной из них мог использоваться в решении другой. То есть между задачами определённой группы просматриваются ассоциативные свя-

зи, служащие для учащихся определёнными сигналами в отыскании пути их решения.

Процесс обучения учащихся решению задач постоянно сопровождается вопросами: «нельзя ли ещё где-нибудь использовать эту задачу? Нельзя ли полученный результат или метод решения использовать в решении другой задачи?» Эта мысль подчёркивается в одном из высказываний Р. Декарта: «Каждая решённая мною задача становится образцом

Довольно редко в процессе обучения учащихся решению задач используется совет учителю из книги Д. Пойа [2, с. 132] «Нельзя ли получить тот же результат иначе?», то есть нельзя ли задачу решить другим способом?» В этом случае уже решённая задача является, в каком-то смысле, действенным ориентиром для учащихся в самостоятельном отыскании других способов её решения, доступных им при соответствующем уровне их подготовке. Это наводит на мысль о том, что в системы (цепочки, циклы) можно объединять задачи, решения которых представляют собой различные способы получения того или другого геометрического объекта. По мнению В. И. Мишина, такие задачи целесообразно давать с указанием теоретической основы способов их решения. [1, с. 103]

Для того, чтобы учащиеся могли проявить самостоятельность в решении рассматриваемых задач, приобрели бы кое-какие навыки, целесообразно предложить им одну и ту же задачу решить неоднократно при различном задании элементов.

В процессе решения задач определённого цикла, безусловно, могут возникнуть новые вопросы и новые задачи. В этом случае задачный цикл может расшириться, пополниться новыми задачами. Учебные задачи не имеют определённого законченного ответа; ре-

шающий в зависимости от его склонностей, может неограниченно углубляться в изучение поставленного в задаче вопроса. Тогда задача приобретает «динамический» характер, заключение задачи представляет собой серию взаимосвязанных проблем. По сути дела, одна задача объединяет группу взаимосвязанных между собой задач.

К решению каждой задачи требуется специальная предварительная подготовка учащихся. Прежде всего, учитель проводит методическую обработку задачи, в процессе которой выясняется, готовы ли учащиеся в теоретическом плане к её решению, какие подготовительные задачи надо решить с учащимися, чтобы они самостоятельно могли найти путь решения поставленной задачи. Вследствие этого каждая задача как бы становится центром цепочки взаимосвязанных задач, которые по отношению к ней можно назвать подзадачами. Постепенное решение подготовительных задач (подзадач) даёт возможность создать у учащихся достаточно полную ориентировочную основу действий для решения поставленной проблемы.

#### **Этапы решения задачи с использованием компьютера:**

- 1) постановка задачи;
- 2) формализация;
- 3) алгоритмизация;
- 4) программирование;
- 5) отладка, тестирование;
- 6) выполнение расчётов.

Для решения многих задач на компьютере необходимо владеть языком программирования, обладать знаниями в области информационного моделирования и алгоритмизации.

Рассмотрим последовательность этапов решения задачи на компьютере на примере простой задачи.

Водитель автомобиля, движущегося с некоторой постоянной скоростью, увидев красный свет светофора, нажал на тормоз. После

этого скорость автомобиля стала уменьшаться каждую секунду на 5 метров. Требуется найти расстояние, которое автомобиль пройдёт до полной остановки.

*Первый этап.* Дано:

$v_{0x}$  — начальная скорость;

$v_x$  — конечная скорость (равна нулю, так как автомобиль остановился);

$a_x$  — ускорение (равно  $-5 \text{ м/с}^2$ ).

Требуется найти:  $s_x$  — расстояние, которое автомобиль пройдёт до полной остановки.

*Второй этап.* В данной ситуации мы имеем дело с прямолинейным равноускоренным движением тела. Формула для перемещения при этом имеет вид:

$$s_x = \frac{v_{0x}(v_x - v_{0x})}{a_x} + \frac{a_x}{2} \left( \frac{v_x - v_{0x}}{a_x} \right)^2$$

Упростим эту формулу с учётом того, что конечная скорость равна

нулю:  $s_x = \frac{-v_{0x}^2}{2a_x}$ . При  $a_x = -5 \text{ м/с}^2$

получим:  $s_x = \frac{-v_{0x}^2}{10}$  (при условии

задания скорости в метрах в секунду и вычислении пути в метрах).

*Третий этап.* Представим алгоритм решения задачи в виде блок-схемы (рис. 1):

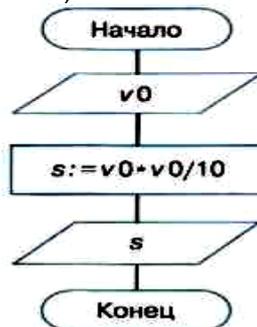


Рис. 1. Алгоритм решения задачи

*Четвёртый этап.* Запишем данный алгоритм на языке программирования Паскаль:

```

программ n_1;
var v0, s: real;
begin
  writeln('Вычисление длины пути торможения автомобиля');
  write('Введите начальную скорость (м/с)>>');
  readln (v0);
  s:=v0*v0/10;
  writeln ('До полной остановки автомобиль пройдёт ',
    s:8:4, ' м.')
end.
  
```

*and.*

*Пятый этап.* Протестировать составленную программу можно, используя информацию, что при скорости 72 км/ч с начала торможения до полной остановки автомобиль проходит 40 метров.

*Шестой этап.* Выполнив программу несколько раз при различных исходных данных, можно сделать вывод: чем больше начальная скорость автомобиля, тем большее расстояние он пройдёт с начала торможения до полной остановки.

Применяя компьютер для решения задач, всегда следует помнить, что наряду с огромным быстродействием и абсолютной исполнительностью у компьютера отсутствуют интуиция и чувство здравого смысла и он способен решать только ту задачу, программу решения которой ему подготовил человек.

При этом надо отметить, что математика не занимается разработкой правил по применению указанных операций. Но в школьном курсе математики на очень многих примерах учащиеся используют эти операции. Общих правил для решения нестандартных задач нет, нет каких-то точных правил использования указанных операций, однако, может быть сформулирован ряд указаний – рекомендаций, эти указания обычно называют эвристическими правилами (эвристика – искусство нахождения истины). В отличие от математических правил, эти правила носят характер необязательных рекомендаций, советов, следование которым может привести, а может и не привести, к решению задачи.

**Литература**

1. Пойа Д. Как решать задачу /Д. Пойа. М.: Учпедгиз, 1959. 207 с.
2. Пойа Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание /Д. Пойа. М.: Наука, 1970. 452 с.
3. Харламов И.Ф. Педагогика: Учеб. пособие / И.Ф. Харламов. М.: Гайдарики. 2003. 519 с.

**Interdepartmental relations of mathematics and computer science in teaching schoolchildren to solve problems: methodological approach*****K.A.Paludan,****Armavir State Pedagogical University****E.Y.Fedina,****Armavir State Pedagogical University**Beloglinsky agricultural and technical College, v.Belaya Glina, Krasnodar territory*

**Abstract.** In modern mathematical education, the provision is relevant that the study of mathematics at all stages should be developmental. Solving practical-oriented problems in mathematics classes is a type of educational activity that ensures both the absorption of mathematical content by schoolchildren and the formation of skills and skills, as well as the achievement of developmental goals of education.

The process of solving standard and non-standard practical-oriented problems acts as a means of forming a mathematical culture, such qualities of mathematical thinking as flexibility, criticality, rationality, logic. The effective combination of the above qualities makes it possible to manifest research abilities that enable him to successfully carry out creative activities.

**Keywords:** formation of mathematical culture, mathematical problem, system of problems, educational problem, inter-object relations, information technologies.

**Активизация познавательного интереса при обучении физике в старших классах**

УДК 37.026.6:372.853

***О.А.Немых, Н.А.Шермадина,****Армавирский государственный педагогический университет*

В соответствии с требованиями системно-деятельностного подхода резко возрастает роль познавательной активности учащихся, их мотивированности к самостоятельной учебной работе. Наиболее значительным мотивом учения является познавательный интерес, который существенно влияет на познавательную деятельность, учебную активность и как следствие – успеваемость учащегося. В настоящее время наблюдается снижение у учащихся интереса к школьному предмету «физика», особенно в непрофильных классах. Это обуславливает необходимость изменения приемов и средств обучения физике в старшей школе, в частности – примене-

ние активных методов и приемов обучения, ИКТ и заданий, реализующих межпредметные связи в соответствии с выбранным профилем обучения.

**Ключевые слова.** ФГОС СОО, познавательный интерес, профессиональная направленность, активизация познавательной деятельности.

Системно - деятельностный подход, положенный в основу ФГОС, предполагает активность школьников, когда знание не передается учителем в готовом виде, а строится самими учащимися в процессе их познавательной деятельности. При его использовании резко возрастает роль познавательной активности учащихся, их мотивированности к самостоятельной учебной работе.

Наиболее значительным мотивом учения многие психологи, педагоги и методисты считают познавательный интерес, который существенно влияет на познавательную деятельность, учебную активность и как следствие - успеваемость учащегося. Познавательная активность представляется «одним из ключевых качеств личности», формирование, которого является целью обучения и определяющим фактором в самоопределении, самореализации личности. Она проявляется в отношении к содержанию и процессу обучения, к самой учебно-познавательной деятельности, в направленности и устойчивости познавательных интересов, в стремлении к овладению знаниями и способами деятельности.

К сожалению, познавательная направленность ученика носит избирательный характер. Когда те или иные понятия, предметы или явления представляются ему важными, имеющими жизненную значимость, тогда он с увлечением ими занимается, старается все это глубоко изучить. В противном случае интерес ученика будет носить случайный, поверхностный характер.

В настоящее время у учащихся наблюдается снижение интереса к школьному предмету «физика», особенно в непрофильных классах. В основном это связано с неосознанием учащимися полезности своего учебного труда (практическое значение знаний по физике). Но исходя из требований ФГОС изучение физики

в старшей школе должно быть направлено на формирование умений получать и применять полученные знания в многообразных ситуациях быстро изменяющейся действительности, способности генерировать оригинальные идеи, находить нетривиальные решения в проблемных ситуациях и т.д. Все это невозможно без осознания мотивов своей деятельности, формирования познавательного интереса учащихся.

Предметная подготовка старшеклассников по физике образует фундамент всего естествознания. Вопросы повышения эффективности и качества обучения физике остаются актуальными по сегодняшний день. Развитие интереса к предмету «физика» в связи с необходимостью обеспечить возможность их самоопределения определяется как тенденция реализации познавательного интереса старшеклассников на основе системно-деятельностного подхода к обучению при условии компетентностного взаимодействия учителя физики и обучающихся.

Современные психолого-педагогические и методические требования, предъявляемые к обучению и изучению физики и предполагаемые реализацию трехуровневой модели «знаю-умею-владею», способствуют развитию творческих способностей учащихся, их мировоззренческих взглядов и убеждений, воспитанию высоконравственной личности. Цель обучения будет достигнута только тогда, когда в процессе взаимодействия учителя физики и обучающихся будет сформирован интерес к знаниям и их использованию обучающимися в процессе социализации; если обучающемуся интересно на уроке, реализуется эффект сопереживания, пробуждающего определенные нравственные чувства учащихся.

Как уже было, отмечено развитие познавательного интереса к обуче-

нию у многих старшеклассников тормозится, следствием чего, по нашему мнению, является репродуктивное протекание образовательного процесса. Для повышения уровня интереса необходимо изменить подход в самой системе обучения.

Как же сделать урок интересным? Интересным урок можно создать за счет:

- личности учителя,
- содержания учебного материала,
- мотивов обучения,
- организация учебной деятельности.

Если первый пункт не всегда во власти учителя, то последующие – поле для творческой деятельности любого преподавателя.

Самый сильный мотивирующий фактор в старшей школе - обеспечение возможности дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности. То есть урочная деятельность должна быть опираться на *реализацию принципа профессиональной направленности*.

Для этого создаются классы разного профиля, которые позволяют удовлетворить интересы и потребности учащихся в качественном образовании в выбранной ими области. В зависимости от профиля обучения физика изучается на базовом или углубленном уровне. В профильном курсе физики должно фигурировать углублённое содержание, особенно по тем разделам, которые определяют межпредметные связи с другими профильными предметами. Например, для естественнонаучного профиля такими могут быть биология и химия. То есть содержание курса физики напрямую должно зависеть от выбранного учащимися профиля обучения. Кроме этого, в содержание обучения физике может быть включен материал показывающий, что любое полученное на уроках физики знание имеет свою практическую значимость - *принцип связи с жизнью*. Это позволит учащимся осознать необходимость физических

знаний и повысит интерес к изучаемому предмету.

Примером реализации такого подхода может служить кейс с использованием мировоззренческого и эстетического аспектов.

*Кейс «Восхождение на Эверест»*

*Воспоминание Тенцинга Норгея «Сияло солнце, а небо – за всю жизнь я не видел неба синее! Я глядел вниз и узнавал места, памятные по прошлым экспедициям... Со всех сторон вокруг нас были великие Гималаи... Никогда еще я не видел такого зрелища и никогда не увижу больше – дикое, прекрасное и ужасное».*

*Воспоминания Мэсснера о той же вершине. «Опускаюсь на снег, от усталости тяжелый, как камень... Но здесь не отдыхают. Я выработан и опустошен до предела... Еще полчасика – и мне конец... Пора уходить. Никакого ощущения величия происходящего. Для этого я слишком утомлен» [1].*

*Вопросы к кейсу:*

1) *Чем вызвана такая значительная разница в описании своего триумфального восхождения двух альпинистов?*

2) *Почему человек в условиях высокогорья чувствует недомогание?*

3) *Какие отклонения в самочувствии часто ощущают люди в условиях высокогорья? Как с точки зрения медицины и физических процессов можно объяснить причины ухудшения самочувствия?*

При организации учебной деятельности, как уже было отмечено, необходимо использовать разнообразные приемы и методы активизации познавательного интереса: эвристический, проблемный, проектный, исследовательский, прием занимательности, которые должны применяться постоянно с приоритетом реализации самостоятельной работы учащихся – *принцип систематичности и эвристичности*.

Еще один принцип, который направлен на активизацию познавательного интереса учащихся - *принцип наглядности*. Физика как учебный предмет обладает большими

возможностями для реализации данного принципа - применение различных видов эксперимента, в том числе и виртуального, с использованием *информационно-коммуникационных технологий*.

При обучении физике внедрение ИКТ в образовательный процесс происходит по следующим направлениям:

- демонстрации по физике:
  - демонстрация принципиально ненаблюдаемых и трудно воспроизводимых явлений природы;
  - частичная замена демонстрационного эксперимента компьютерным;
- проведение лабораторных экспериментов;
- решение физических задач;
- контроль и оценка результатов обучения физике;
- организация самостоятельной деятельности обучающихся.

Не вызывает сомнения тот факт, что «живой» демонстрационный эксперимент с использованием реального объекта исследования имеет преимущество перед компьютерным моделированием. Однако реализация его в реальном учебном процессе часто бывает ограничена в силу отсутствия соответствующего технического и методического обеспечения или когда явления природы принципиально ненаблюдаемы и трудно воспроизводимы.

Например, модель «Дифракция света» позволяет провести компьютерный эксперимент, демонстрирующий качественные изменения характера дифракционных картин на удалённом экране (рис. 1.) при дифракции света на круглых (шарик, круглое отверстие в непрозрачном экране), а также линейных препятствиях (щель, длинная нить). В реальности такая демонстрация затруднена и сменой препятствий, и наладкой получаемого изображения, и затратой значительного учебного времени [2].

Кроме этого, учитывая профессиональную направленность, можно при

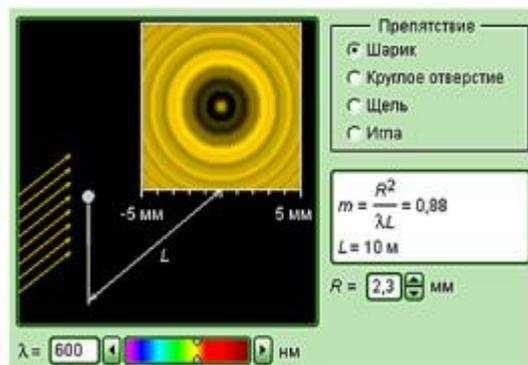


Рис. 1. Модель «Дифракция света»

организации самостоятельной внеаудиторной работы предложить обучающимся использовать ресурсы, на которых представлены различные виртуальные интерактивные модели, дающие возможность быстрого проведения серии опытов с различными значениями входных параметров и позволяющие применять знания по физике для объяснения физиологических процессов. Например, при изучении раздела «Оптика» можно воспользоваться интерактивной моделью для изучения трансформации размера зрачка от звукового и светового сигнала (рис. 2).

Еще один из вариантов включения виртуального эксперимента в процесс обучения физике - это проведение эксперимента при помощи

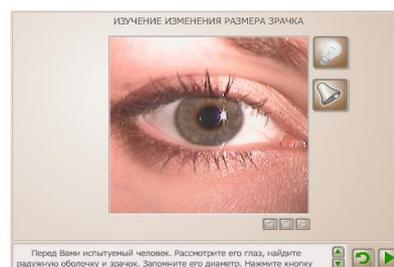


Рис. 2. Интерфейс программы интерактивной модели для изучения зрачкового рефлек-

с комплекса оборудования с компьютером, например, в качестве измерителя и средства для фиксации и обработки результатов. Это позволяет сделать проведенный эксперимент более эффективным и однозначным, обеспечить быструю (автоматическую) обработку результатов, воз-

возможность многократного повторения за короткое время с разнообразными условиями (при этом результат виден сразу), т.е. явление изучается более глубоко.

*Принцип научности:* материал должен точно соответствовать научным воззрениям и установленным в науке положениям. Учитель не имеет права вводить в урок непроверенную и не признанную наукой дополнительную информацию, но при этом он должен ориентироваться в последних достижениях, обращаться к ним. Тем более – в классах с профильным изучением физике. Полезно использовать и технологию критического мышления. Например, используя в качестве занимательных описаний сказки или различные отрывки из литературных произведений, нужно обязательно обсуждать не только правильное применение физических законов, но также и «ошибки» авторов данных произведений. Замечательно подходит обсуждение различных опытов, также учитывающих или не учитывающих законы физики.

На основании вышеизложенного можно выделить *требования к организации и содержанию обучения физике, направленные на активизацию познавательного интереса учащихся старших классов:*

- содержание материала должно учитывать профильную подготовку учащихся - перспективы и значимость получаемых знаний для учащихся, их полезность для практической и будущей профессиональной деятельности (принцип профессиональной направленности и связи с жизнью);

- должны систематически или системно применяться активные методы и приемы обучения - стимулирование субъективной позиции учащихся, проявляющейся в самостоятельности, творческой инициа-

тиве и личной активности (принцип систематичности и эвристичности);

- материал, основанный особенно на приеме занимательности, должен точно соответствовать научным положениям (принцип научности);

- в содержание обучения физике должен быть включен эксперимент, как реальный, так и виртуальный, позволяющий наглядно продемонстрировать физические законы и реализовывать индивидуальный подход к обучающимся (принцип наглядности и индивидуализации обучения).

С учетом данных требований нами была разработана *модель методики активизации познавательного интереса учащихся при обучении физике в старшей школе* (рис.3). Особенности познавательного интереса старшеклассников учитываются в процессе обучения с использованием комплекса педагогических мер достижения цели, направленной на эффективное развитие познавательного интереса старшеклассников на уроках физики. При определении комплекса особенностей познавательного интереса старшеклассников учитывались:

- ✓ требования к выпускникам средней школы, предъявляемые образовательным стандартом;

- ✓ специфические особенности изучаемого предмета;

- ✓ ведущие идеи личностно-ориентированного и системного подходов.

При разработке уроков в старших классах подбирается материал, удовлетворяющий профилю обучения и особенностям познавательного интереса старшеклассников, применяются разные организационные формы, методы и средства обучения.

Особое внимание на уроках уделяется материалу межпредметного характера, организации экспериментальной и проектной деятельности, применению изученного материала на практике.



Рис.3. Модель методики активизации познавательного интереса учащихся при обучении физике старшей школе

Все это направлено на создание наиболее оптимальных условий для реализации модели активизации познавательного интереса старшеклассников на уроках физики – его развития. Именно от действий учителя – умения вызвать интерес к предмету, активизировать потребность в познании – зависит результат обучения.

В процессе организации образовательной деятельности необходимо предусматривать пути, которые бы предполагали различные уровни развития познавательного интереса учащихся и отражались в различных сторонах обучения: в содержании, в

организации процесса деятельности, в приёмах побуждения и активизации учащихся: применение на уроках элементов занимательности, использование воздействие средств обучения (ИКТ, эксперимент), постановка учащимся в условия необходимости задавать вопросы учителю, учащимся, использование индивидуальных заданий, требующих знаний, выходящих за пределы программы.

Необходимо создавать атмосферу увлекательности знаний, активизировать стремление искать, исследовать, творить, вносить техническую смекалку.

#### Литература

1. Ланина И. Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики. М., 2001.
2. Открытая физика. Версия 2.6. Долгопрудный: Физикон. [Электронный ресурс] 1 CD-ROM, 1996–2005.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего образования. М., 2012.

## Activating Learning Interest physics in high school

*O.A.Nemykh, N.A.Shermadina,  
Armavir state pedagogical University*

**Abstract.** In accordance with the requirements of the system-activity approach, the role of cognitive activity of students and their motivation for independent educational work is sharply increasing. The most significant motive of the teaching is cognitive interest, which significantly affects the cognitive activity, educational activity and, as a result, the student's performance. Currently, there is a decrease in students' interest in the school subject of "physics," especially in non-core classes. This makes it necessary to change the techniques and means of teaching physics in high school, in particular, the use of active methods and techniques of teaching, ICT and tasks that implement inter-subject relations in accordance with the chosen training profile.

**Keywords.** GEF SOE, cognitive interest, professional orientation, intensification of cognitive activity.

# Практические аспекты образовательного процесса

## Использование тестов в процессе обучения математике в 5 классе

УДК 372.8:371.26

**Ж.А.Габриелян**

МОБУГ № 2 им. И.С.Колесникова, г.Новокубанск, Краснодарский край

Использование тестовых заданий существенно облегчает контролируемую деятельность учителя, ускоряет проверку знаний и умений. В данной статье предлагается цикл тематических тестов для учащихся 5-х классов. В нем собраны тесты по всем разделам математики за курс 5 класса + итоговый тест.

**Ключевые слова:** тесты, математика, курс 5 класса.

Математические тесты – хорошо известная форма контроля знаний. Традиционный опрос неэффективен, прежде всего потому, что для большей части учащихся ответ товарища у доски вовсе не помогает повторить ранее изученный материал. Благодаря тестам оживляется процесс обучения, а простота, краткость условий заданий и однозначность ответа на них не отталкивают учащихся, к тому же тестовые задания позволяют проверить большой объем изучаемого материала, экономя время, затрачиваемое на опрос.

Эту работу можно проводить уже с 5-го класса, продолжая ее до самого выпускного экзамена. Особенно интересно это получается с учениками подросткового возраста. Ведь для пятиклассников характерно преимущественно эмоциональное отношение к любой деятельности, которую они выполняют.

В данной статье предлагается цикл тематических тестов для учащихся 5-х классов. В нем собраны все разделы математики за курс 5 класса + итоговый тест.

### Тест 1

#### «Чтение и запись натуральных чисел»

##### Вариант 1

1. Запишите цифрами число двадцать миллиардов двести миллионов шестьсот.

1) 20200000600    2) 2200000600    3) 2020000600    4) 20200000060

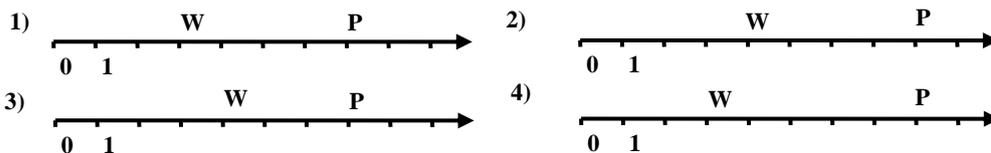
2. Сколько миллиметров в 27 м 3 см 8мм?

1) 27038    2) 2738    3) 270038    4) 270308

3. Запишите меньшее из чисел.

1) 5300006    2) 539700    3) 530099    4) 5300020

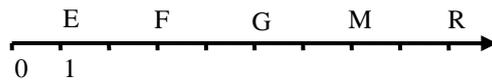
4. Указать рисунок, на котором верно отмечены точки  $W(3)$  и  $P(8)$ .



5. Запишите все натуральные числа, которые больше 15, но меньше 18.

1) 16,17,18    2) 15,16,17,18    3) 17,16    4) 15,16,17

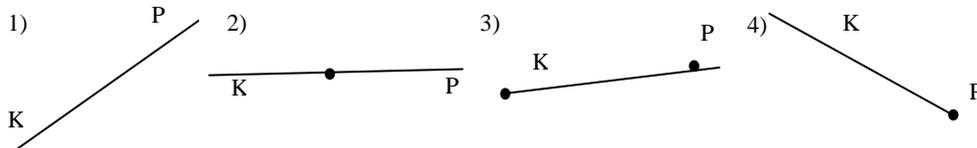
6. Укажите точки, удаленные на четыре единичных отрезка от точки G(5).



- 1)  $E$  и  $G$     2)  $G$  и  $R$     3)  $E$  и  $R$     4)  $F$  и  $M$

7. На каком рисунке изображен луч?

8. Каково значение числового выражения  $642 - 42 \cdot 11$ ?



- 1) 280    2) 80    3) 6600    4) 180

9. Укажите число, в котором 7 единиц второго класса.

- 1) 777    2) 7007    3) 700007    4) 70077

### Тест 1

#### «Чтение и запись натуральных чисел»

#### Вариант 2

1. Запишите цифрами число десять миллиардов сто миллионов два.

- 1) 10100000002    2) 1010000002    3) 10100000020    4) 1100000002

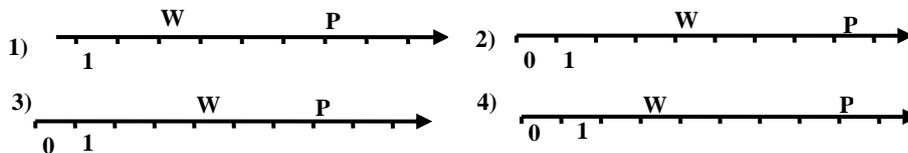
2. Сколько граммов в 5 т 22 кг 4г?

- 1) 5022004    2) 522004    3) 502204    4) 5022040

3. Запишите меньшее из чисел.

- 1) 7240006    2) 7240020    3) 724700    4) 724099

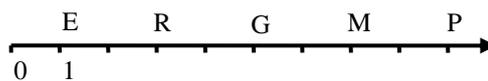
4. Указать рисунок, на котором верно отмечены точки  $W(3)$  и  $P(7)$ .



5. Запишите все натуральные числа, которые больше 12, но меньше 15.

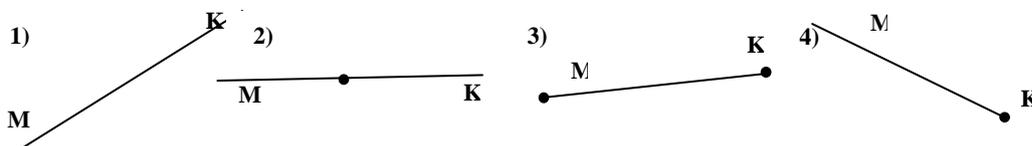
- 1) 12,13,14    2) 13,14,15    3) 13,14    4) 12,13,14,15

6. Укажите точки, удаленные на четыре единичных отрезка от точки G(5).



- 1)  $E$  и  $M$     2)  $R$  и  $M$     3)  $R$  и  $P$     4)  $E$  и  $P$

7. На каком рисунке изображен отрезок?



8. Каково значение числового выражения  $735 - 12 \cdot 35$ ?

- 1) 305    2) 315    3) 415    4) 215

9. Укажите число, в котором 30 единиц второго класса.

- 1) 333    2) 3330    3) 30005    4) 300300

Ответы:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	3	4	3	3	4	4	2
2	1	1	4	1	3	4	3	2	3

**Тест 2****«Сложение и вычитание натуральных чисел»****Вариант 1**

- Сколько сотен в числе 86470?  
1) 4                      2) 47                      3) 864                      4) 647
- Чему равна сумма  $20963+19237$ ?  
1) 40200                      2) 40210                      3) 41200                      4) 41210
- Найти разность  $57207-42731$ .  
1) 14366                      2) 14466                      3) 14476                      4) 14376
- Выполнить указанные действия  $42741-16941+15472$ .  
1) 41282                      2) 40272                      3) 41272                      4) 40282
- Найдите значение выражения  $216-(75+19)$ .  
1) 112                      2) 122                      3) 102                      4) 222
- Не выполняя вычислений, выясните какое из выражений равно выражению  $737 - 244 - 165$ .  
1)  $737 - (244 - 165)$                       2)  $737 - 244 + 165$   
3)  $737 + (244 - 165)$                       4)  $737 - (244 + 165)$
- Упростите выражение  $19 - (4+m)$ .  
1)  $15+m$                       2)  $15-m$                       3)  $15m$                       4)  $23-m$
- Найдите значение выражения:  $(213 - a) + 35$ , если  $a = 13$ .  
1) 261                      2) 225                      3) 235                      4) 165
- Решить уравнение  $(x+58) - 49 = 158$ .

**Тест 2****«Сложение и вычитание натуральных чисел»****Вариант 2**

- Сколько тысяч в числе 93510?  
1) 3                      2) 93                      3) 935                      4) 351
- Чему равна сумма  $6693+29758$ ?  
1) 36461                      2) 35451                      3) 36451                      4) 36551
- Найти разность  $6922-3515$ .  
1) 3411                      2) 3307                      3) 3408                      4) 3407
- Выполнить указанные действия  $485+93-325+15$ .  
1) 278                      2) 168                      3) 268                      4) 178
- Найдите значение выражения  $326-(141-45)$ .  
1) 230                      2) 130                      3) 220                      4) 120
- Записать удобный способ вычисления значения выражения  $813-254-113$ .  
1)  $813-254+113$                       2)  $(813-113)-254$   
3)  $813+(254+113)$                       4)  $813-(254-113)$
- Упростите выражение  $(37+n) - 19$ .  
1)  $18+n$                       2)  $18-n$                       3)  $18n$                       4)  $56+n$
- Найдите значение выражения  $(84+a)-73$ , если  $a = 16$ .  
1) 17                      2) 37                      3) 27                      4) 26
- Решить уравнение  $(67 + x) - 35 = 167$ .

Ответы:

Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	B1
1	3	1	3	3	2	4	2	3	149

2	2	3	4	3	1	2	1	3	135
---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

**Тест 3****«Умножение натуральных чисел. Деление натуральных чисел»****Вариант 1**

- Найти произведение  $937 \cdot 309$ .  
1) 279533      2) 289533      3) 288533      4) 289633
- Найти частное  $28801:83$ .  
1) 347      2) 327      3) 337      4) 247
- Найти остаток при делении числа на 86.  
1) 88      2) 87      3) 86      4) 85
- Найти корень уравнения  $602:x = 43$ .  
1) 25886      2) 14      3) 16      4) 25887
- Выполнить умножение чисел 5287 и 1.  
1) 5287      2) 1      3) 0      4) 5288
- Упростите выражение  $17a - 9a + 4$ .  
1)  $8a - 4$       2)  $8a$       3)  $8a + 4$       4)  $12a$
- Возвести в куб число 7.  
1) 49      2) 343      3) 98      4) 21
- Найдите значение выражения  $y^2 + 9$  при  $y = 5$ .  
1) 34      2) 14      3) 19      4) 16
- Найдите частное от деления наибольшего трехзначного числа на наибольшее однозначное.

**Тест 3****«Умножение натуральных чисел. Деление натуральных чисел»****Вариант 2**

- Найти произведение  $467 \cdot 409$ .  
1) 191003      2) 192003      3) 131001      4) 191001
- Найти частное  $75190:206$ .  
1) 305      2) 365      3) 355      4) 315
- Найти остаток при делении числа на 56.  
1) 53      2) 56      3) 57      4) 61
- Найти корень уравнения  $1764:x = 49$ .  
1) 46      2) 26      3) 36      4) 39
- Выполнить умножение чисел 7925 и 1.  
1) 7926      2) 7925      3) 0      4) 1
- Упростите выражение  $8a - 4 - 2a$ .  
1)  $6a + 4$       2)  $6a - 4$       3)  $2a$       4)  $6a$
- Возвести в куб число 6.  
1) 18      2) 72      3) 36      4) 216
- Найдите значение выражения  $x^2 - 2$  при  $x = 7$ .  
1) 12      2) 47      3) 49      4) 51
- Найти частное от деления наименьшего четырехзначного числа на наименьшее двузначное.

Ответы:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	1	4	2	1	3	2	1	111
2	1	2	1	3	2	2	4	2	100

**Тест 4**  
**«Площади и объемы»**  
**Вариант 1**

1. Сторона квадрата равна 8 мм. Найдите площадь.

- 1)  $64 \text{ мм}^2$  2)  $64 \text{ мм}$  3)  $32 \text{ мм}^2$  4)  $48 \text{ мм}^2$

2. Стороны прямоугольника имеют длину 3 мм и 9 мм. Найдите площадь прямоугольника.

- 1)  $12 \text{ мм}^2$  2)  $24 \text{ мм}^2$  3)  $27 \text{ мм}^2$  4)  $36 \text{ мм}$

3. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке.

- 1)  $26 \text{ см}^2$  2)  $18 \text{ см}^2$  3)  $28 \text{ см}^2$  4)  $12 \text{ см}^2$

4. Площадь прямоугольника равна 54 дм, а одна сторона - 3 дм. Найти периметр.

- 1)  $42 \text{ дм}$  2)  $32 \text{ дм}$  3)  $36 \text{ дм}$  4)  $18 \text{ дм}$

5. Длина прямоугольного параллелепипеда равна 7 м, ширина - 6 м, а высота - 3 м. Найдите объем.

- 1)  $120 \text{ м}^3$  2)  $42 \text{ м}^3$  3)  $32 \text{ м}^3$  4)  $126 \text{ м}^3$

6. Чему равен объем куба, ребро которого 8 см?

- 1)  $24 \text{ см}^3$  2)  $512 \text{ см}^3$  3)  $128 \text{ см}^3$  4)  $12 \text{ см}^3$

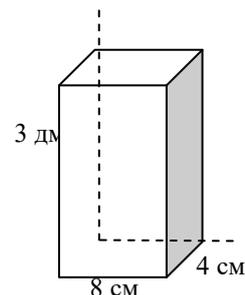
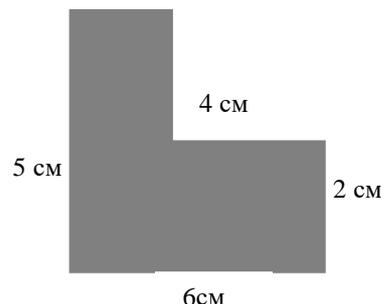
7. Найдите высоту комнаты, если объем комнаты равен  $96 \text{ м}^3$ , длина комнаты 6 м, ширина 2 м.

- 1)  $8 \text{ м}$  2)  $16 \text{ м}$  3)  $48 \text{ м}$  4)  $8 \text{ м}^2$

8. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, изображенного на рисунке.

- 1)  $60 \text{ см}^3$  2)  $960 \text{ см}^3$  3)  $960 \text{ дм}^3$  4)  $96 \text{ см}^3$

9. Ширина прямоугольного параллелепипеда 7 см, и она меньше длины в 3 раза, но больше высоты на 4 см. Найдите сумму длин всех ребер.



**Тест 4**  
**«Площади и объемы»**  
**Вариант 2**

1. Сторона квадрата равна 6 мм. Найдите площадь.

- 1)  $36 \text{ мм}^2$  2)  $36 \text{ мм}$  3)  $216 \text{ мм}^2$  4)  $18 \text{ мм}^2$

2. Стороны прямоугольника имеют длину 12 мм и 4 мм. Найдите площадь прямоугольника.

- 1)  $96 \text{ мм}^2$  2)  $16 \text{ мм}^2$  3)  $48 \text{ мм}^2$  4)  $48 \text{ мм}$

3. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке.

- 1)  $27 \text{ см}^2$  2)  $24 \text{ см}^2$  3)  $25 \text{ см}^2$  4)  $28 \text{ см}^2$

4. Площадь прямоугольника равна 143 дм, а одна сторона - 11 дм. Найти периметр.

- 1)  $48 \text{ дм}$  2)  $13 \text{ дм}$  3)  $26 \text{ дм}$  4)  $22 \text{ дм}$

5. Длина прямоугольного параллелепипеда равна 13 м, ширина - 8 м, а высота - 2 м. Найдите объем.

- 1)  $208 \text{ см}^3$  2)  $218 \text{ см}^3$  3)  $23 \text{ см}^3$  4)  $29 \text{ см}^3$

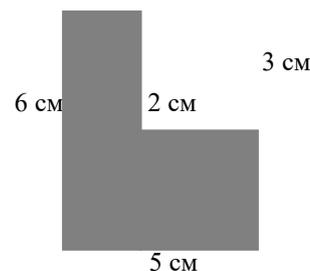
6. Чему равен объем куба, ребро которого 6 см?

- 1)  $72 \text{ см}^3$  2)  $36 \text{ см}^3$  3)  $216 \text{ см}^3$  4)  $18 \text{ см}^3$

7. Найдите высоту комнаты, если объем комнаты равен  $120 \text{ м}^3$ , длина комнаты 8 м, ширина 5 м.

- 1)  $40 \text{ м}$  2)  $3 \text{ м}$  3)  $30 \text{ м}$  4)  $3 \text{ м}^2$

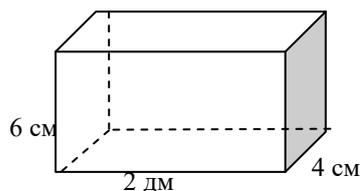
8. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, изображенного на рисунке.



1)  $480 \text{ дм}^3$  2)  $480 \text{ см}^3$  3)  $48 \text{ см}^3$  4)  $12 \text{ см}^3$

9. Длина прямоугольного параллелепипеда 10 см, и она больше ширины в 5 раза, но меньше высоты на 2 см. Найдите сумму длин всех ребер

Ответы:



Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	B1
1	1	3	2	1	4	2	1	2	124
2	1	3	2	1	1	3	2	2	96

### Тест 5

#### «Десятичные дроби»

##### Вариант 1

- Запишите десятичную дробь четыре целых сорок три десятитысячных.
  - 4,0043
  - 4,043
  - 4,43
  - 4,00043
- Укажите большее из чисел.
  - 8,080
  - 8,8
  - 8,968
  - 8,008
- Выполнить сложение  $13,45+7,968$ .
  - 21,418
  - 214,18
  - 22,418
  - 21,41
- Выполнить действия  $0,75+9,6-2,043$ .
  - 8,407
  - 8,307
  - 83,07
  - 0,8307
- Округлите до сотых число 2,967.
  - 2,967
  - 2
  - 2,97
  - 2,96
- Черепаша проползла за 7 часов 387,8 м. Сколько метров проползет черепаха с такой же скоростью за 9 часов?
  - 498,6
  - 15,3
  - 0,153
  - 16
- Запишите десятичную дробь, равную дроби  $\frac{21}{56}$ .
  - 7,5
  - 0,56
  - 0,375
  - 24,32
- Найдите значение выражения  $3,4 \cdot 0,1 + 1,12 : a$ , если  $a=1,6$ .
  - 10,04
  - 7,34
  - 1,04
  - 0,734
- Площадь поля 9,2 га. Тракторист вспахал 0,4 площади поля. Сколько гектаров ему осталось вспахать?

### Тест 5

#### «Десятичные дроби»

##### Вариант 2

- Запишите десятичную дробь одна целая двадцать семь сотых тысячных.
  - 1,0027
  - 1,00027
  - 1,000027
  - 1,27
- Укажите большее из чисел.
  - 13,2
  - 13,192
  - 13,02
  - 13,012
- Выполнить сложение  $42,17+34,836$ .
  - 770,06
  - 7,7006
  - 77,006
  - 77,004
- Выполнить действия  $4,532+8,1-2,073$ .
  - 105,59
  - 10,559
  - 1055,9
  - 11
- Округлите до десятых число 0,378 1.
  - 0,4
  - 0,38
  - 0,378
  - 0,3
- Заяц проскакал за 8 часов 40,8 км. Сколько километров проскачет заяц с такой же скоростью за 3 часа?

- 1) 153                      2) 15,3                      3) 498,6                      4) 1,053

7. Запишите десятичную дробь, равную дроби  $\frac{5}{16}$ .

- 1) 0,325                      2) 0,3125                      3) 0,375                      4) 0,315

8. Найдите значение выражения  $0,31 : 0,1 + 6,5 : b$ , если  $b = 1,3$ .

- 1) 0,8                      2) 0,081                      3) 81                      4) 8,1

9. В коробке было 4,3 кг печенья. Продали 0,6 содержимого коробки. Сколько килограммов печенья осталось в коробке?

Ответы:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	3	3	2	3	1	3	3	5,52
2	2	1	3	2	3	2	2	4	1,72

### Тест 6

#### «Итоговое повторение»

#### Вариант 1

1. Представьте в виде неправильной дроби  $4\frac{5}{7}$ .

- 1)  $\frac{39}{7}$                       2)  $\frac{32}{7}$                       3)  $\frac{33}{7}$                       4)  $\frac{27}{5}$

2. Вычислите  $23655 : 57$ .

- 1) 415                      2) 405                      3) 425                      4) 315

3. Вычислите  $735,8 - 124,91$ .

- 1) 610,81                      2) 61,089                      3) 609,89                      4) 610,89

4. Вычислите  $4,15 \cdot 0,6$ .

- 1) 24,9                      2) 2490                      3) 2,49                      4) 0,249

5. Представьте в виде десятичной дроби  $\frac{3}{40}$ .

- 1) 0,075                      2) 0,175                      3) 0,07                      4) 0,75

6. Округлите  $3,256489$  до сотых.

- 1) 3,257                      2) 3,256                      3) 3,26                      4) 3,25

7. Продолжительность фильма  $2\frac{3}{11}$  ч., а спектакля на  $\frac{9}{11}$  ч. – больше.

Сколько времени длился спектакль?

- 1)  $3\frac{2}{11}$                       2)  $3\frac{1}{11}$                       3)  $2\frac{11}{12}$                       4) 3

8. Решите уравнение  $2,5x - 1,3 = 7,2$ .

- 1) 8,5                      2) 3,4                      3) 2,36                      4) 6

9. На изготовление детали требуется 0,17 кг стали. Сколько деталей изготовят из 3,23 кг стали?

10. Решите уравнение  $\frac{2,5+x}{3} = 10,1$ .

**Тест 6**  
**«Итоговое повторение»**  
**Вариант 2**

1. Представьте в виде смешанного числа  $\frac{67}{8}$ .
  - 1)  $7\frac{7}{8}$
  - 2)  $8\frac{8}{3}$
  - 3)  $8\frac{1}{8}$
  - 4)  $8\frac{3}{8}$
2. Вычислите  $830 \cdot 504$ .
  - 1) 418320
  - 2) 41832
  - 3) 419320
  - 4) 518320
3. Вычислите  $56,2 - 18,73$ .
  - 1) 37,4
  - 2) 3,747
  - 3) 37,47
  - 4) 374,7
4. Вычислите  $124,63 : 20,6$ .
  - 1) 0,605
  - 2) 605
  - 3) 60,5
  - 4) 6,05
5. Представьте в виде десятичной дроби  $\frac{7}{80}$ .
  - 1) 0,0875
  - 2) 0,875
  - 3) 0,00875
  - 4) 8,75
6. Округлите 18,9243 до тысячных.
  - 1) 18,925
  - 2) 18,924
  - 3) 18,92
  - 4) 18
7. . В одном пакете  $1\frac{5}{8}$  кг конфет, а в другом на  $\frac{7}{8}$  кг меньше. Сколько килограммов конфет во втором пакете?
  - 1)  $\frac{6}{8}$
  - 2)  $1\frac{2}{8}$
  - 3)  $1\frac{1}{8}$
  - 4)  $\frac{7}{8}$
8. Решите уравнение  $1,5x + 2,3 = 2,33$ .
  - 1) 0,3
  - 2) 0,22
  - 3) 0,2
  - 4) 0,02
9. В один подарочный пакет укладывается 0,7 кг конфет. Сколько пакетов необходимо для 14,7 кг конфет?
10. Решите уравнение  $\frac{50-x}{3} = 1,5$ .

Ответы:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	1	4	3	1	3	2	2	19	27,8
2	4	1	3	4	1	2	1	4	21	45,5

В данное время учителя ведут преподавание по разным учебникам, поэтому тесты составлены для работы не к какому либо одному учебнику, а к единой государственной программе. Эти тесты послужат учителю основой при работе с любым учебни-

ком. Для успешного усвоения учащимися математики целесообразно проводить тесты не от случая к случаю, не для того, чтобы просто разнообразить формы и методы обучения, а систематически, в каждой теме.

**Литература**

1. Чесноков А.С., Нешков К.И. Дидактические материалы по математике для 5 класса. М.: Классикс Стиль, 2015. 144с.: ил.
2. Математика. 5 класс. Диагностика уровней сформированности предметных умений / авт.-сост. Т.Ю. Дюмина, А.А. Махонина. Волгоград: Учитель, 2016. 133с.
3. Гусева И.А. Тестовые материалы для оценки качества обучения. Математика. 5 класс: [учебное пособие]/ И.А.Гусева, С.А. Пушкин, Н.В. Рыбакова;

[под общ. ред. А.О.Татура]; Московский центр качества образования. М.: Интеллект-Центр, 2011. 88с.

4. Майоров А.Н. Тесты школьных достижений. Конструирование, проведение, использование. СПб: Образование и культура. 1994.

5. Новичкова Т.Ю. Функции тестов в обучении математики // Вестник молодых учёных № 2. 2003. С.106-108.

## Using tests in teaching mathematics in 5th grade

**Zh.A. Gabrielyan**

*MOBUG number 2 named after I. S. Kolesnikova, Novokubansk,  
Krasnodar territory*

**Abstract.** The use of test items greatly facilitates the controlling activity of the teacher, accelerates the testing of knowledge and skills. This article offers a cycle of thematic tests for 5th grade students. It contains tests in all sections of mathematics for the course of grade 5 + the final test.

**Keywords:** tests, mathematics, class 5 course.

## Методические аспекты разработки и осуществления игровых проектов в обучении школьников математике

УДК 372.851: 371.314.6

**Н.Г.Дендеберя,**

*Армавирский государственный педагогический университет*

В статье рассмотрена проектная деятельность в обучении математике – ее значение, типы проектов, этапы разработки проекта. Основное внимание уделено игровому проекту – дана классификация игр, определены методические аспекты разработки игровых проектов. На примере игры «Что? Где? Когда?» описан процесс проектирования, прилагается сценарий математической игры.

**Ключевые слова:** игровой проект, математика, «Что? Где? Когда?».

Метод проектов включен в число ведущих методов по ФГОС и сегодня широко используется в школьной практике. В основной школе даже предусмотрена обязательная программа развития проектно-исследовательской деятельности, направленная на развитие личности, самостоятельности, творчества. Проектная деятельность обучающихся это совместная учебно-познавательная, творческая или

игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата [3].

Она используется для формирования и оценки сформированности метапредметных образовательных результатов, дает возможность раннего формирования профессионально-значимых умений. Проектная технология предоставляет

возможность работы в разных режимах: индивидуальном, парном, групповом, коллективном.

В процессе обучения математике в школе чаще всего используют следующие типы проектов [2]:

✓ *исследовательские* – для этих проектов необходима глубоко продуманная структура, обозначенных целей, например – исследовательские рефераты школьников, проведение эксперимента, научные доклады на конференциях;

✓ *творческие* – в качестве результатов таких проектов может быть издание тематической газеты, создание видеофильма, творческая выставка, например выставки оригами и др.;

✓ *игровые* – результаты таких проектов могут намечаться в начале проекта, а могут вырисовываться лишь к концу – например, составление кроссвордов, проведение игры учащимися старших классов с учащимися младших классов, проведение дня самоуправления, проведение тематической ярмарки и т.д.;

✓ *информационные* – как правило это подготовка различных сообщений, докладов;

✓ *практико-ориентированные* – например, разработка наглядных пособий учащимися для работы на уроке, решение практических кейс – заданий.

Привлекательность игрового метода обучения объясняется, в первую очередь, его возможностями в плане обучения учащихся поисковым и исследовательским процедурам, формирования культуры рефлексивного мышления. Игровая модель обучения эффективна для закрепления знаний, творческого осмысления изученного материала и применения полученных знаний

в реальном жизненном контексте, формирования ценностных ориентации.

Различают следующие виды игр [1]:

- ролевые игры;
- имитационно-моделирующие или деловые игры (ИМИ);
- игры-соревнования;
- игры – направляемые и творческие дискуссии.

Отметим некоторые методические аспекты разработки игровых проектов. Например, подготовка к деловой игре «День школьного самоуправления» должна начинаться с разработки сценария (определение цели, регламента, проблемы, количества участников, распределение ролей). За основу берутся наиболее часто возникающие в коллективе внутренние конфликты, когда почти каждый старшеклассник в душе уверен: «Если бы директором был я...», а каждый подросток: «Если бы я был учителем или классным руководителем...». Вот по этим ситуациям и желательно проводить игры, причем учитель – организатор должен находиться «за кадром», не подавляя интерес у участников игры.

Подведением итогов должна заниматься объективная экспертная комиссия из учителей и обсудить итоги игры на совместном заседании круглого стола ее организаторов и участников.

Рассмотрим методические аспекты разработки игрового проекта на конкретном примере – «*Что? Где? Когда? в математике*».

Выделим основные этапы разработки проекта и будем строить работу над ним по следующей схеме (Таблица 1).

Таблица 1. Этапы разработки игры

<p><b>1. Поисковый этап</b></p> <p>↓</p> <p>определение актуальности, мотивация учащихся на включение в работу</p> <p>↓</p> <p>выявление проблемы, постановка вопроса: Как? Каким образом?</p> <p>↓</p> <p>постановка цели проекта</p>		
<p>Определение актуальности (мотивации) проектной деятельности</p>	<p>Беседа с учащимися старших классов о проведении математических игр, их роль и значение в школьном обучении.</p> <p>Выясняют, какие виды математических игр можно использовать в учебном процессе учащихся 8-9 классов.</p> <p>Определяют состав команды по разработке игры.</p>	
<p>Проблема проекта</p>	<p>Как определить наиболее интересный и эффективный для развития познавательного интереса школьников тип математической игры для 8-9 классов.</p>	
<p>Цель проектной деятельности</p>	<p>Создание сценария математической игры «Что? Где? Когда? В математике».</p>	
<p><b>2. Планирование</b></p> <p>↓</p> <p>формулирование задач — шагов для достижения цели</p> <p>↓</p> <p>определение способов, которыми эти задачи будут решаться</p> <p>↓</p> <p>определение сроков выполнения проекта</p>		
<p>Формулирование задач — шагов для достижения цели</p>	<p>После выбора типа математической игры, необходимо познакомиться с различными примерами игры такого типа и правилами ее проведения. Распределить поручения по подбору различных математических задач для составления сценария игры между участниками инициативной группы. Определить командира группы и его заместителя.</p>	

<p><i>Определение способов, которыми эти задачи будут решаться</i></p>	<p>Провести беседу о работе с литературой и Интернет-источниками. Сформулировать критерии отбора и систематизации необходимого материала. Записать и оформить изученный материал.</p>	
<p><i>Определение сроков выполнения проекта</i></p>	<p>Составление графика выполнения проекта с указанием конкретных сроков. На подготовку и реализацию проекта отводится 1 месяц.</p>	
<div style="text-align: center;"> <p><b>3. Практический этап</b></p> <p>↓</p> <p>Составление сценария игры</p> <p>↓</p> <p>Составление перечня оборудования для проведения игры</p> <p>↓</p> <p>Реализация проекта</p> </div>		
<p><i>Составление сценария игры</i></p>	<p>На заседании инициативной группы анализируют собранную информацию, определяют продолжительность проектируемого мероприятия и количество задач для игры. Разрабатывают правила проведения игры и метод подсчета баллов. Определяют схему подведения итогов и награждение победителей. Определяют состав жюри.</p>	
<p><i>Составление перечня оборудования для проведения игры</i></p>	<p>Для проведения игры необходимы раздаточные материалы, листы для записи ответов командами на вопросы, предметы для черного ящика, интерактивная доска для показа условий некоторых задач, калькулятор или компьютер для подсчета баллов, песочные часы, призы для победителей, приглашения для гостей.</p>	
<p><i>Реализация проекта</i></p>	<p>Определяют дату проведения игры, класс и классы участников, ведущего игры, его помощника. Проводят рекламу мероприятия. Вывешивают объявление о проведении. Проводят игру.</p>	
<div style="text-align: center;"> <p><b>4. Самооценка и рефлексия</b></p> <p>↓</p> <p>Проверка соответствия разработанного проекта требуемым условиям</p> <p>↓</p> <p>Оформление отчета о разработке проекта</p> </div>		

<p><i>Проверка соответствия разработанного проекта требуемым условиям</i></p>	<p>Обсуждение на заседании игровой команды вопросов разработки проекта. Как организовали работу в группе? Что из запланированного получилось хорошо? Какие возникли проблемы? Как были решены? Самооценка. Оценка учителя.</p>	
<p><i>Оформление отчета о разработке проекта</i></p>	<p>Чтобы написать отчет о работе, можно предложить им воспользоваться шаблоном.</p> <p>Введение</p> <p>Тема проекта.....</p> <p>Цель проекта .....</p> <p>Время выполнения и перечислить все промежуточные этапы .....</p> <p>Выбор темы игры и уточнение названия.....</p> <p>Сбор информации (где и как искали информацию) .....</p> <p>Подготовка сценария (что и как делали)... Начали свою работу с того, что.....</p> <p>Потом приступили к.....</p> <p>Завершили работу тем, что.....</p> <p>В ходе работы столкнулись с такими проблемами.....</p> <p>Чтобы справиться с возникшими проблемами, .....</p> <p>План нашей работы был нарушен, потому что.....</p> <p>Но все же нам удалось достичь цели проекта, потому что.....</p> <p>Заключение</p> <p>Закончив проект, можем сказать, что не все из того, что было задумано, получилось или не получилось, например.....</p> <p>Это произошло, потому что.....</p> <p>Если бы начали работу заново, то мы бы...</p>	
<p><b>5. Презентационный этап</b></p> <p>↓</p> <p><b>Оформление результатов проектной деятельности (презентационных материалов)</b></p>		
<p><i>Оформление результатов проектной деятельности (презентационных материалов)</i></p>	<p>Разработка презентационных материалов, возможно в форме видеоролика.</p>	

**Сценарий математической игры «Что? Где? Когда? в математике»**

**Правила игры:** учащиеся класса разбиваются на команды по 5-6 человек. Команды нумеруются или

члены команды придумывают название, а также выбирают капитана. Жюри состоит из педагогов или старшеклассников. Жюри следит за порядком проведения игры и ведет подсчет баллов.

Ведущий имеет помощника для сбора ответов на вопросы. Помощник раздаёт командам листочки для письменных ответов, которые подписывают капитаны, и следит за пёсочными часами.

Ведущий зачитывает командам вопрос, на размышление которого дается минута.

В течение этого времени команды должны дать ответ, при этом, не пользуясь электронной техникой, в случае, если это нарушение заметили, то с команды вычитаются штрафные баллы (1-2 балла). Капитан передаёт ответ на вопрос ведущему или его помощнику в письменном виде после обсуждения с командой.

На каждую задачу дается 1 балл. Если все команды дали правильный ответ, 1 балл делится поровну между всеми командами. Если не все ответы верные, то 1 балл делится между теми командами, которые дали правильный ответ. Можно задания оценивать не 1 баллом, а 2-4 баллами. В заключение игры баллы, полученные командами, подсчитываются либо вручную, либо с помощью калькулятора, либо с помощью программы ХаЗа 2007. Выигрывает та, команда, которая набрала наибольшее количество баллов.

Нулевой вопрос не идет в счет игры, т.к. является разминочным. Желает удачной игры!

#### **Вопросы игры.**

0. У отца Мэри есть 5 дочерей: Чача, Чичи, Чече, Чочо. Как зовут 5 дочей?

**Ответ:** Мэри.

1. По мнению англ. мат. Джемса Джозефа Сильвестра (1814-1897) : “Математика – это музыка разума”

**Вопрос:** А что же, по мнению Сильвестра, музыка?

**Ответ:** Музыка – это математика чувств.

2. Л.Н.Толстой говорил о человеке: “Человек подобен дроби: числитель – то, что он есть, а знаменатель ...”

Уважаемые знатоки, за 1 мин. догадайтесь что Толстой поставил в знаменатель дроби?

**Ответ:** “... то, что он о себе думает”

3. Из истории: Английский математик и логик Чарльз Латуидж Доджсон в течение 26 лет был профессором Оксфордского университета, написал много трудов по алгебре и геометрии. Одна из его книг стала любимой детской книгой в Англии.

Что это за книга?

**Ответ:** “Алиса в стране чудес”, Л. Кэрролл

Л. Кэрролл – Это псевдоним, настоящее имя математика Чарльз Латуидж Доджсон.)

4. В пересказе Бориса Заходера в книге «Алиса в Стране Чудес» один математик ТАК разделил кусок пирога между собой и козликом.

Что же досталось математику, а что козлику?

**Ответ:** математику-ПИ, а козлику- РОГА.

5. В доме 4 этажа. Чем выше этаж, тем больше людей там живет, на какой этаж чаще всего ездит лифт?

**Ответ:** 1



#### **6. Раздатка.**

**Ответ:** минус

7. Больше часа, меньше минуты.

**Ответ:** Секунда (стрелка некоторых моделей часов)

8. Василию, Петру, Семену и их женам Наталье, Ирине, Анне вместе 151 год. Каждый муж старше за свою жену на 5 лет. Василий на 1 год старше Ирины. Наталье и Василию вместе 48 лет, Семену и Наталье вместе 52 года. Кто на ком женат, и сколько кому лет? (Возраст должен быть выражен в целых числах).

**Ответ:** Василий (26) - Анна (21); Петр (27) - Наталья (22); Семен (30) - Ирина (25).

9.Раздатка: решить ребус.



Ответ: Диаметр

10.Раздатка

### Логические задачи

- Из 12 палочек сложили 5 квадратов. Уберите две палочки так, чтобы остались только два разных по величине квадрата.



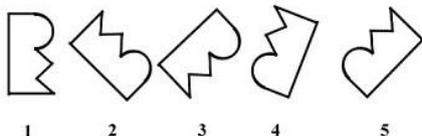
11. Который сейчас час если оставшаяся часть суток вдвое больше прошедшей

Ответ: 8 (Допустим, что прошедшая часть суток составляет  $y$  часов. Тогда оставшаяся часть суток -  $2y$  часов. Всего в сутках 24 часа. Можно составить простое уравнение).

12. В каком слове «нет» употребляется 100 раз?

Ответ: Стонет

13.Раздатка



Какая фигура лишняя, если первая фигура основная. Ответ: 2

14. Как разделить торт на 8 равных частей тремя разрезами?

Ответ: Сначала нужно сделать два разреза крест-накрест, поделив торт на 4 равные части. Теперь же нужно разрезать торт горизонтально пополам. Да, кусочки получились невысокими, зато у вас 8 равных частей.

15. Прослушайте детское стихотворение советских времен, в котором мы заменили одно слово.

"Мой отец на ЭКСКАВАТОР стал похож совсем-совсем:

Получает 220, отдает 127".

Какое слово мы заменили словом "ЭКСКАВАТОР"?

Ответ: "трансформатор".

Комментарий: В советских сетях было два стандарта напряжения. 220 вольт и 127 вольт

16. На столе лежит 100 листов бумаги.

За каждые 10 секунд можно посчитать 10 листов.

Сколько секунд понадобится, чтобы посчитать 80 листов?

Ответ: 20

17. Что не может увеличить лупа в треугольнике?

Ответ: Углы

18. В каком числе цифр столько, сколько букв в его названии?

Ответ: 100 (сто), 1000000 (миллион)

20. В каком случае число 1322 меньше 622?

Ответ: Года до нашей эры

21. Мартин Лютер говорил, что медицина делает людей больными, теология – грешниками, а вот эта наука – грустными. С тех пор медицина намного улучшилась, теология практически исчезла, а третья наука до сих пор нагоняет тоску на подавляющее большинство из живущих. Что это за наука?

Ответ: МАТЕМАТИКА

Чёрные ящики

В чёрном ящике 1 лежит измеритель, которому около трех тысяч лет. Изобрел его племянник Дедала, чей сын Икар хотел подняться в небо и изготовил для этого крылья. Множество таких инструментов нашли в

древних Помпеях при раскопках. Что измерял этот инструмент, что находится в чёрном ящике?

**Ответ:** циркуль

**В чёрном ящике 2** лежит измеритель, которому тоже около трех тысяч лет. Древние вавилоняне делили год на 360 дней, день – на 360 частей. Этот инструмент тоже позволял им делить геометрическую фигу-

ру на 360 частей. Позже один из архитекторов Древней Греции усовершенствовал его до настоящего вида, уменьшив число частей вдвое. Что это за измеритель?

**Ответ:** транспортир.

Соединение проекта и игры – перспективный прием, позволяющий разнообразить процесс обучения математике.

#### Литература

1. Берсенева О.В. Обучение математике с позиции системно-деятельностного подхода. Технологический аспект: учебно-методическое пособие / О.В. Берсенева, О.В. Тумашева. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 99 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70272.html>

2. Васильева Г.Н., Пестерева В.А. Современные технологии обучения математике. Ч.1: учебное пособие. Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013. 114 с.

3. Зиангирова Л.Ф. Развитие познавательной активности старшеклассников в процессе проектной деятельности [Электронный ресурс: монография / Л.Ф. Зиангирова. Электрон. текстовые данные. Саратов: Вузовское образование, 2015. 163 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31944.html>

## Methodological aspects of the development and implementation of game projects in the training of schoolchildren in mathematics

*N.G.Dendeberya,  
Armavir state pedagogical University, Armavir*

**Abstract.** The article discusses the project activity in mathematics training - its significance, project types, project development stages. The main focus is on the game project - the classification of games is given, the methodological aspects of developing game projects are determined. Using the example of the game "What? Where? When?" Described the design process, attached is the mathematical game scenario.

**Keywords:** game project, math, "What? Where? When?".

## Основные направления реализации информационно-коммуникационных технологий в работе учителя начальной школы

УДК 373.3:004

*Ю.Ю.Кузнецова  
МГПУ им.И.П.Шамякина, г.Мозырь, Беларусь*

В статье актуализируются вопросы информатизации образовательного процесса в условиях современной школы, раскрываются особенности использования информационно-коммуникационных технологий на I ступени

общего среднего образования. Описаны основные трудности, особенности мышления младших школьников и целесообразность использования информационно-коммуникационных технологий при организации их деятельности. Обсуждаются возможности ИКТ в организации работы классного руководителя.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные ресурсы, младшие школьники, оптимизация, информатизация, образовательный процесс.

В условиях современной социокультурной ситуации в системах образования всех стран актуализировались вопросы развития и практической реализации информационно-коммуникационных технологий [1]. Это обусловлено, с одной стороны, развитием культуры, техники и технологий, которые определяют стремительный рост информации, с другой, – вынужденными обстоятельствами, спровоцированными в нашем случае пандемией, представляющей собой глобальный эксперимент как для человечества, так и всех сфер его жизнедеятельности, и прежде всего образования.

Информационно-коммуникационные технологии, к которым долгое время присматривались теоретики и часто с осторожностью использовали педагоги-практики, требуют сегодня активного исследовательского интереса и реальных шагов в использовании в условиях современной школы. При этом важно отметить, что их реализация на каждой ступени общего среднего образования имеет свою специфику.

Особые сложности в решении такой задачи возникают в начальной школе, так как социальная ситуация развития младшего школьника осложняется явлениями адаптации, возрастного кризиса, часто ослабленным здоровьем. При этом актуальность использования информационно-коммуникационных технологий в работе именно с данной категорией учащихся крайне важна, так как у них преобладает наглядно-образное мышление, характеризующееся совокупностью способов и процессов образного решения задач, которые предполагают представление ситуации и оперирование образами со-

ставляющих её предметов, без выполнения реальных практических действий с ними [2]. Активность именно такого вида мышления позволяет младшему школьнику осуществлять анализ и синтез, сравнивать, систематизировать и обобщать различные образы, представления о явлениях и предметах. Информационно-коммуникационные технологии способствуют визуализации предметов и образов, которыми учащийся оперирует в процессе обучения, что облегчает восприятие и осмысление учебной проблемы, а также способствует развитию воображения.

Наглядно-образное мышление тесно связано с вниманием, которое у учащихся начальной школы первоначально и преимущественно носит непроизвольный характер, что обусловлено ориентировочным рефлексом. Со временем младшие школьники в меньшей степени отвлекаются на посторонние раздражители и в большей мере способны управлять собой и сосредотачивать внимание на необходимых учебных задачах. Роль ИКТ в решении данной проблемы может заключаться в помощи учителю фиксировать внимание школьников на предмете изучения более длительное время за счёт использования ярких и красочных, анимированных средств наглядности, мультипликационных образов и сказочных персонажей.

Учащиеся I ступени общего среднего образования во многом еще вчерашние воспитанники дошкольного учебного заведения и игра сохраняет свои позиции в качестве ведущего вида деятельности. Это обуславливает необходимость использования элементов игры на уроке. Реализация информационно-коммуникационных технологий, в свою очередь, облегча-

ет поиск, проектирование и подготовку дидактических игр, делая их более красочными, анимированными, реалистичными и качественными.

Оптимальная и разумная интеграция информационно-коммуникационных технологий с традиционными видами деятельности детей (игрой, художественным творчеством, конструированием и др.) позволяет сделать урок не только интересным и занимательным для младших школьников, но и развивающим, и познавательным. При этом использование электронных образовательных ресурсов должно быть педагогически целесообразным и обусловлено целями и задачами обучения и воспитания. Перенасыщение образовательного процесса информационно-коммуникационными технологиями может повлечь за собой, прежде всего, проблемы здоровья детей.

Спектр использования возможностей информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе достаточно широк и очевидно, что применение любой визуальной информации на уроке имеет положительный эффект, однако при этом есть уроки, на которых достаточно лишь показа таблиц либо репродукции картины. В таком случае, готовить презентацию как последовательность слайдов нецелесообразно. Уроки, на которых презентация является не средством обучения, а самоцелью, малоэффективны.

Применение электронных образовательных ресурсов в целом позволяет педагогу сэкономить время на уроке и увеличить глубину погружения учащихся в материал, способствует повышению у них мотивации. Мультимедийное сопровождение занятий позволяет сэкономить до 30% учебного времени и не беспокоиться о том, хватит ли места на доске, какого качества мел, понятно и разборчиво ли написанное на доске. Таким образом, учитель может увеличить плотность урока и сэкономить время наполнить новым содержанием, а также творческими заданиями. У учителя благодаря интерактивной

доске также появилась возможность моделировать свой урок вместе с учащимися в режиме мозгового штурма, демонстрировать учебный материал, делать письменные комментарии поверх изображения на экране, отражать мысли учеников, создавая таким образом общий конспект с учебным материалом. Более того, представленное на интерактивной доске может передаваться учащимся, сохраняться на носителях, распечатываться и отправляться по электронной почте.

ИКТ можно реализовывать на всех этапах урока: при определении темы, целей и задач, актуализации знаний учащихся, объяснении и закреплении нового материала, контроле уровня знаний младших школьников, рефлексии. Этому способствует разнообразие электронных образовательных средств и продуктов, отражающих визуальную информацию (иллюстративный, наглядный материал), интерактивный демонстрационный материал (упражнения, опорные схемы, таблицы, понятия, тесты, кроссворды, игры, викторины, проблемные ситуации), тренажеры, средства контроля за умениями, навыками учащихся.

Работа с ИКТ обеспечивает реализацию принципов наглядности, научности, доступности, системности, сознательности обучения, самостоятельности.

Образовательные электронные ресурсы можно использовать и в рамках вспомогательных форм обучения. Например, на факультативных занятиях по курсам «Основы радиационной безопасности», «Родные слова», «Учимся говорить правильно», «Математическая радуга», «Решение текстовых задач», «Моё Отечество» и т.д. целесообразным и эффективным будет использование обучающих видеофильмов, игр, тестовых заданий, анимированных кроссвордов, викторин, проблемных ситуаций, презентаций, подвижных разминок и другое.

В воспитательной деятельности учителя начальных классов приме-

нение ИКТ способствует решению задач повышения коммуникативной и информационной культуры учащихся, а также развитию их творческого потенциала. Использование электронных образовательных ресурсов осуществляется при поиске необходимой информации, создании творческих и исследовательских проектов, разработке собственного портфолио школьника и др. Более того, ИКТ позволяют посредством задействованной в них визуализации воздействовать на эмоциональную сферу личности ребенка. Наглядные примеры уважительного отношения к старшим, корректного поведения в социуме и т.д. посредством видеофрагментов помогают формированию личностного отношения к событиям и явлениям окружающего мира.

На сегодняшний день стало возможным использовать информационные технологии при проведении классных и информационных часов, мультимедийная поддержка которых заключается в насыщении их разнообразным текстовым материалом (прочитывается учителем или учащимися самостоятельно), аудиоэффектами (музыка, фотодокументы и т. д.), видеорядом (графика, схемы, фотографии, видео) и др. Это позволяет добиться разнообразия форм подачи материала, интенсивно вовлекать учащихся в сферу активной деятельности. На таком классном часу учитель пользуется компьютером в качестве «электронной доски», а учащиеся работают с рисунками, тестами, фотографиями.

В работе с родителями учителю иногда приходится испытывать затруднения с проведением родительских собраний, одним из которых является важность и необходимость собрать всех родителей в определенное время в определенном месте. Информационно-коммуникационные технологии при решении данной за-

дачи позволяют проводить собрания и встречи с родителями в онлайн формате. Посредством популярной платформы Zoom и программы Skype можно не только обеспечить максимальное присутствие родителей, но и сделать это более удобным и комфортным для них. Возможности многих платформ и программ продемонстрировать презентацию, показать видеофрагменты из жизни класса, отобразить результаты учебной и воспитательной деятельности школьников. Информационно-коммуникационные технологии упрощают процесс общения классного руководителя с учениками и их родителями, обеспечивают возможность осуществлять обратную связь как с учителем, так и с учеником или родителем.

Многие классные руководители с учащимися ведут электронные классные фотоальбомы, которые позволяют сохранять в памяти детей яркие моменты школьной жизни. Завершая учебный год, выпускники четвертых классов совместно с учителем создают и представляет презентацию или фильм о жизни своего класса, что нацеливает их на использование электронных ресурсов и продуктов Интернет-сети.

Таким образом, использование информационно-коммуникационных технологий в на I ступени общего среднего образования детерминировано возрастной спецификой развития младшего школьника, его потребностями и ведущим видом деятельности. Электронные образовательные ресурсы в условиях начальной школы позволяют учителю моделировать более комфортную среду обучения, оптимизировать образовательный процесс, активно вовлекая в него обучающихся, а также способствуют удовлетворению их индивидуальных запросов.

#### **Литература**

1. Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года / Утверждена министром образования Республики Беларусь 24.06.2013 // Настаўніцкая газета. 2014. № 32. С.9–11.

2. Академия последипломного образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.academy.edu.by/component/content/article/1066.html>. Дата доступа: 23.09.2020

## **Main directions of implementation information and communication technologies in the work of an elementary school teacher**

***Yu.Yu.Kuznetsova***

*Mozyr state pedagogical University names after I.P.Shamyakina, Mozyr, Belarus*

**Abstract.** The article updates the issues of informatization of the educational process in the conditions of a modern school, reveals the features of the use of information and communication technologies at the I level of general secondary education. The main difficulties, peculiarities of younger schoolchildren's thinking and expediency of using information and communication technologies in organizing their activities are described. The possibilities of ICT in organizing the work of the class teacher are discussed.

**Keywords:** information and communication technologies, electronic educational resources, junior students, optimization, informatization, educational process.

---

---

## **Использование мировоззренческих ситуаций на уроках математики в основной школе**

УДК 37.032:51

***К.А.Паладян, Е.А.Плужникова***

*Армавирский государственный педагогический университет*

Математика, рассматриваемая нами как своеобразная грань человеческой культуры (а не только науки), накопила и содержит в себе мировоззренческие ценности, ориентиры, способы и средства познавательной деятельности, оправдавшие себя за тысячелетия существования человечества. Немалый мировоззренческий потенциал накоплен и в опыте обучения математике в школе (прежде всего, отечественном). Это позволяет надеяться, что обучение математике, организованное как присвоение учащимися полезных для них математико-мировоззренческих ориентиров и качеств, то есть как мировоззренчески направленное обучение предмету, существенно поможет решению указанной проблемы и будет соответствовать развитию идей гуманитаризации математического образования.

Математика, рассматриваемая нами как своеобразная грань человеческой культуры (а не только науки), накопила и содержит в себе мировоззренческие ценности, ориентиры, способы и средства познавательной деятельности, оправдавшие себя за тысячелетия существования человечества. Немалый мировоззренческий потенциал накоплен и в опыте обучения математике в школе (прежде всего, отечественном).

Это позволяет надеяться, что обучение математике, организованное как присвоение учащимися полезных для них математико-мировоззренческих ориентиров и качеств, то есть как мировоззренчески направленное обучение предмету, существенно поможет решению указанной

проблемы и будет соответствовать развитию идей гуманитаризации математического образования.

Использование мировоззренческих учебных ситуаций на уроках математики способствует формированию различных сторон математического мировоззрения учащихся: математического познания, математико-мировоззренческих способов и мировоззренческих умений, элементов математического реализма.

**Ключевые слова:** математическое мировоззрение; учебной математической деятельности; познавательная деятельность; математического познания; мировоззренческих умений; формирование самостоятельного мышления.

Любой учитель и ученик обладают индивидуальным набором личностных качеств, персональной культурой, математическим мировоззрением и каждый из них выполняет в образовательном процессе свои действия и функции.

Важнейшие функции учителя – побуждать учащихся к учебной математической деятельности, организовывать процесс обучения, направлять его к достижению определенных результатов, и управлять им и непрерывным условием, определяющим результативность организуемого процесса, особенно, является наличие у учащихся стремления к осуществлению культуросообразной учебной математической деятельности.

Важнейшая функция ученика в образовательном процессе состоит, на наш взгляд, в том, чтобы: а) научиться быть учащимся; б) формировать у себя лично и социально значимую систему ориентиров и качеств; в) искать свое предназначение и свой путь в этом мире, учиться ставить и достигать цели и преодолевать препятствия. Обучение математике, в рамках рассматриваемой нами проблемы, задает необходимые основания для реализации указанных функций. Во взаимодействии и совместной деятельности учителя и учащегося как раз и происходит формирование тех или иных качеств математического мировоззрения.

Ранее мы подчеркивали, что в рамках нашего исследования мы рассматриваем мировоззренческие ситуации как один из наиболее полезных методических инструментов формирования тех или иных ориентиров и качеств учащихся. Мы счи-

таем, что наличие подобных ситуаций как в целом в процессе обучения, так и в конкретных учебных материалах или деятельности учителя, усиливает их направленность на формирование самостоятельного мышления и личного мировоззрения учащихся.

Если ко всему сказанному об учебных материалах еще добавить, в зависимости от сформулированных целей обучения, необходимость личной переработки текстов учебников учителем, то становится понятным необходимость рассмотрения места учебного материала в мировоззренчески ориентированном обучении математике.

Сформулируем основные принципы конструирования и наполнения пособий по математике мировоззренчески значимым учебным материалом:

- формирование математической культуры через включение интеллектуальных игр, ситуаций диалога культур личностей учащихся и др.;
- ориентации на культуросообразную модель личности и учебной математической деятельности, на соответствие особенностям учащихся;
- побуждения и поддержки самостоятельности и творчества учащихся, их ориентации на успех в персональном продвижении при поэтапной диагностируемости результата;
- многоуровневости и вариативности предметного содержания в зависимости от подготовленности обучаемых и направленности их личности;
- сохранения базового ядра содержания традиционного учебного курса элементарной математики (представленного известными основ-

ными содержательно-методическими линиями) и опора на него.

Далее рассмотрим методические и педагогические средства и форм организации образовательной деятельности и коммуникации в рамках реализации мировоззренчески ориентированного обучения математике. Естественно, этот инструментарий не должен включать такие средства и формы, которые приводят к насилию над личностью учащихся, к ломке его мировоззрения и т.п. В него мы включаем многие известные или адаптированные нами средства организации учебной деятельности, коммуникации и мышления:

- учебные ситуации (мировоззренческие, коммуникативные, практико-подобные и др.), предметные и учебные задачи, знания и т.п.;

- методы и приемы обучения и воспитания, ролевые, деловые, организационные и другие игры;

- формы организации учебной деятельности учащихся (индивидуальная, совместная, коллективная);

- педагогические, личностно-ориентированные технологии обучения и воспитания и т.п.

Методы и приемы: обобщенные: метод аналогий (при систематическом использовании формирует у учащихся: способы исследования объектов посредством выделения и исследования их математической структуры с помощью построения их моделей; способы перекодирования и извлечения дополнительной информации; некоторые обобщенные приемы изучения понятий и решения математических задач и др.); структурирование учебного материала при систематическом применении способствует: формированию у учащихся приемов рефлексии, приемов переработки и фиксирования учебной информации, усвоению сведений о составе и основных процедурах познавательной деятельности, вариативного подхода к анализу и изучению учебных математических текстов и др.); методические приемы формирования математического реализма (выделение этапов, цепоч-

ки учебных ситуаций, задач и др.); самопостановка вопросов и самоактуализация опорных знаний; поиск «скрытой» информации, содержательная и логическая реконструкция задач и др.

Среди средств и форм организации учебной деятельности и коммуникации в практике обучения выделим следующие:

- типы учебных мировоззренческих ситуаций, задач и заданий по формированию мировоззренчески значимых ориентиров и способов познавательной деятельности, мировоззренческих умений, элементов диалектического мышления;

- система методических действий учителя по созданию условий и реализации на уроке мировоззренчески направленного обучения (определение мировоззренческой стратегии при обучении конкретному материалу; учет и формирование мотивов учения; определение благоприятных форм сочетания организации коллективной и индивидуальной деятельности учащихся и др.).

Рассмотрим фрагмент урока по теме «Пропорция» (6 класс).

Соответствующий фрагмент учебного материала начинается значительную по объему и богатую своими воспитательными возможностями тему «Функция». Исходя из принятой нами главной установки - формировать мировоззренческие качества учащихся, а представляемый для этого учебный материал использовать как средство, - определим, формированию каких качеств учащихся мы будем содействовать при изучении именно данной темы. Соответственно определяются и воспитательные задачи по теме в целом и по отдельным урокам, в частности данного урока. Конечно, для определения таких качеств (и задач) нужно хорошо знать учащихся класса, следовать выбранной логике учебного процесса и использовать характеристику мировоззренческого образования школьников.

Учитель для системы уроков по рассматриваемой теме может опре-

делить следующую *комплексную цель*: содействовать формированию у учащихся следующих групп мировоззренческих качеств:

1) *потребности и установки*: осознавать некоторые начальные действия (понимание цели, предмета деятельности) и способы (сравнение, обобщение, моделирование, др.) своей познавательной деятельности; овладеть новыми приемами, понятиями (математическая зависимость, пропорциональность и др.); оценивать свое отношение к изучаемому материалу и искать причины этого отношения (нравится - не нравится, так как...);

2) *представления, знания*: о составе используемых способов деятельности; определений новых понятий; о способах получения математических объектов; о функции как инструменте изучения зависимостей в окружающей действительности, как инструменте решения задач;

3) *умения*: осознавать и формулировать цели своей деятельности на разных этапах; включаться в построение математических моделей реальной действительности (на материале темы) и выполнять обратное действие; конструировать математические объекты, используя допустимые средства и способы; формулировать и решать задачи.

Комплексная цель должна быть представлена в виде *серии воспитательных задач* отдельных уроков рассматриваемой системы или даже их отдельных этапов.

В частности, урок по содержательной теме 6 (7)-го класса «Пропорциональная зависимость» можно провести по следующей схеме (далее приводится возможный вариант отдельных фрагментов урока, ввода учителем воспитательных задач как целей для учащихся и вариант учебных задач, создающих соответствующие ситуации мировоззренческого характера). Урок может быть начат учителем словами:

Мы уже достаточно взрослые люди, а каждый человек, прежде чем, что-то делать, пытается понять, что и

зачем он будет делать и как. «Что и зачем?» - это понимание цели, «как?» - это понимание своих действий, используемых средств, в общем - своей деятельности. Каждый из нас хочет быть в чем-то «мастером своего дела». Но мастерство требует умений. И алгебра, как вы убедитесь, предоставляет возможности понять, какими приемами мы уже владеем или вооружиться многими новыми. Итак, наши сегодняшние цели:

- Понять, какими приемами работы мы уже владеем.

- Обнаружить новый общий, практически полезный прием и лежащие в его основе математические закономерности и средства.

- Овладеть новым приемом на должном уровне.

(Эти цели необходимо записать на доске и обсудить с классом; полезно также приучать учащихся самим формулировать цели и записывать их в тетради).

Задание 1.

*Известно:*

а) 9 м ткани стоят 36 руб.;

б) из 2 т морской воды получают 50 кг соли;

в) 27 м ткани стоят 108 руб.;

г) токарь за 8 часов работы изготовил 17 деталей.

*Определите:*

1) какие из пар данных, приведенных в пунктах а)-в), связаны друг с другом, а какие относятся к разным ситуациям;

2) на какие из следующих вопросов имеет смысл и можно попытаться ответить с использованием предыдущих данных:

а) Сколько денег заработал токарь за 8 часов?

б) Сколько стоит 4,5 м ткани?

в) Сколько метров ткани потребуется для упаковки 50 кг соли?

Задание 2.

1) Отберите нужные данные и составьте разумную задачу.

2) Опишите (выделите) те действия, которые вы выполняли для составления получившейся задачи. Использовали ли вы опыт выполнения

задания 1 и его результаты?

- Рассмотрим вначале такое задание (на слайде задание 1):

Главная цель такого рода заданий – *осознание условий*, при которых зарождается ситуация и задача. После этого учащимся предлагается еще одно Задание 2 (слад). Его цель – побудить учащихся к формулировке задачи как модели ситуации и помочь им в этом:

«Задача. 9 м ткани стоят 36 руб., 27 м этой же ткани – 108 руб. Сколько денег надо заплатить за 4,5 м?»

Одновременно с помощью учителя выявляются следующие действия и приемы, которые пришлось выполнять:

а) понять цель работы (деятельности);

б) сравнить данные и отобрать из них нужные;

в) определить смысл сформулированных задач, подметить общее;

г) сформулировать свою задачу.

Эти действия, выявленные в процессе коммуникации, могут быть выписаны на доске или выведены на слайд, они еще будут нужны в дальнейшем.

Задание 3. Решить сформулированную вами задачу как можно *проще, рациональнее*.

Ученики вначале предлагают идти привычным путем: узнать, сколько стоит 1 м ткани, а затем – стоимость 4,5 м.

- Верно, так можно, и мы раньше так делали. Но нельзя ли проще? Нам надо выполнить Задание 4. Найти общий прием решения

задач такого типа и понять, как мы его нашли. Описать полученный прием.

Замечу, что человек всегда стремится к наименьшей затрате сил, но для этого надо найти какой-то более общий прием. Кстати, в этом – суть рационализаторства. Сегодня мы познакомимся с одним из таких общих математических приемов – пропорциями или методом пропорциональных переменных. (Как бы вы теперь записали название темы сегодняшнего урока? Запишите).

Чтобы его обнаружить еще раз обратимся к анализу данных задачи, но с другой целью. Попытаемся «увидеть», как связаны между собой значения 9 м, 27 м и их стоимости – 36 руб. и 108 руб. Поэкспериментируйте этими данными, ищите устойчивые связи (количества метров в двух случаях и...). Как связано с ними наше искомое?..

- Найдите и сравните отношения всех данных величин. Какой смысл в этом?.. (Мы ищем математическую зависимость – суть и основу нового метода, общего приема решения задач).

Далее выполняются учебные действия: сравнение данных, установление зависимости, ее запись в общем виде, терминологическое обозначение, отработка смысла термина с привлечением данных задания 1, но главная цель – понять, как применять новый прием и из каких действий он состоит. Здесь ведущая роль принадлежит учителю.

#### Литература

1. Володин Э.Ф. Искусство и мировоззрение М.: Изд-во МГУ, 2012. 283 с.
2. Глейзер Г.Д. Математическое образование как элемент культуры // Математическое образование: традиции и современность: тезисы докл. фе-дер. науч.-практ. конфер. Н. Новгород, 1997. С. 3-5.
3. Куликов Н.К. Математика как орудие познания и формирование научного мировоззрения. М.: Знание, 2014. 62 с.
4. Маркушевич А.И. Преподавание в школе естественно-математических наук и формирование научного мировоззрения. // Математика в школе. 1976. № 2, С. 10-16.
5. Тесленко И.Ф. Формирование диалектико-материалистического мировоззрения учащихся при изучении математики. М., 2009. 218 с.

## Using worldview situations in mathematics lessons in basic school

*K.A.Paladyan, E.A.Pluzhnikova*  
*Armavir state pedagogical University*

**Abstract.** Mathematics, considered by us as a peculiar facet of human culture (and not only science), has accumulated and contains worldview values, guidelines, ways and means of cognitive activity that have justified themselves for the millennia of the existence of mankind. Considerable worldview potential has also been accumulated in the experience of studying mathematics at school (primarily domestic). This allows us to hope that mathematics education, organized as an assignment by students of useful mathematical and worldview orientations and qualities, that is, as worldview-oriented education in a subject, will significantly help solve this problem and will correspond to the development of ideas for the humanization of mathematical education.

The use of worldview educational situations in mathematics lessons contributes to the formation of various aspects of the mathematical worldview of students: mathematical knowledge, mathematical and worldview methods and worldview skills, elements of mathematical realism.

**Keywords:** mathematical worldview; mathematical training activities; cognitive activity; mathematical cognition; worldview skills; formation of independent thinking.

## Особенности проявления принципа Ле Шателье-Брауна (физика для физико-математического класса)

УДК 372.853

*С.Н.Холодова,*  
*Армавирский государственный педагогический университет,*  
*З.А.Дмитриева,*  
*учитель физики МБОУ гимназия №1, г.Армавир*

Рассмотрен один из вопросов углубленного изучения физики в школе. На примере принципа Ле Шателье-Брауна показана универсальность физических законов. Силы трения, правило Ленца, зависимость давления при увеличении объема это проявления принципа Ле Шателье Брауна. обсуждается механизм возникновения сил противодействия внешнему воздействию.

**Ключевые слова:** углубленное изучение физики, принцип Ле Шателье-Брауна, электромагнитная индукция, правило Ленца, термодинамика.

Углубленное изучение физики в школе должно способствовать развитию системного физического мышления, умений решать проблемы, переносить знания из одной области в другую, что означает необходимость переосмысления содержания учебного курса.

При изучении движения тела по шероховатой поверхности школьники знакомятся на уроках физики с понятием силы трения. При рассмотрении явления электромагнитной индукции определяют направление индукционного тока. В термодинамике встречаются с обратной за-

висимостью давления от объема. Все эти явления являются частными случаями проявления общего принципа Ле Шателье-Брауна: если на систему воздействовать внешними силами, то в ней возникают силы, стремящиеся это воздействие ослабить. Учащимся физико-математического профиля необходимо показать эту глубокую связь казалось бы разных явлений из разных разделов физики.

Рассмотрим основные вопросы, на которые следовало бы обратить внимание.

Открытое М.Фарадеем явление электромагнитной индукции сыграло огромную роль, как в развитии теории электромагнетизма, так и в возникновении прикладных наук - таких как электро- и радиотехника. Сущность этого своеобразного явления заключается в следующем: в любом замкнутом проводящем контуре  $\ell$ , ограничивающем площадь  $S$ , при изменении магнитного потока  $\Phi=BS$ , пронизывающего  $S$ , возникает электрический ток, названный индукционным.

На основании многолетних опытов Фарадей пришел к выводу, что сила индукционного тока  $I_{инд}$  не зависит от способа изменения магнитного потока  $\Phi$ , а только от быстроты его изменения, а именно  $I_{инд}$  пропорциональна производной от  $\Phi$  по времени  $t$ :  $I_{инд} \sim \frac{d\Phi}{dt}$ .

Остановимся на вопросе о направлении индукционного тока в контуре. Общеизвестно, что ответом на этот вопрос служит правило Ленца: возникающий в контуре индукционный ток  $I_{инд}$  имеет такое направление, при котором его магнитное поле препятствует изменениям внешнего магнитного поля, породившее этот ток.

На наш взгляд, целесообразно в методическом отношении указать учащимся, что правило Ленца является частным случаем универсального термодинамического принципа Ле

Шателье - Брауна. Этот принцип, строго вытекающий из закона сохранения энергии, гласит: всякое внешнее воздействие, выводящее систему из состояния термодинамического равновесия, порождает в системе такие процессы, которые ослабляют эффект этого воздействия.

Однако в подавляющем большинстве учебных пособий принцип Ле Шателье-Брауна даже не упоминается, а в тех немногих книгах, где этот принцип формулируется, его сущность не выясняется или это сделано в форме, трудно воспринимаемой читателем. Это тем более удивительно, что принцип Ле Шателье-Брауна применим к самым различным физическим, химическим, биологическим и тому подобным явлениям и позволяет в принципе определить направление возникающих при этом в системе процессов. Приведем пример из термодинамики.

В цилиндре двигателя находится газ, давление  $p_i$  которого равно оказываемому на поршень внешнему давлению  $p_l$ , так что система равновесна. Обозначим объем газа через  $V$  (рис.1).

Если требуется почему-либо уменьшить объем равновесного газа на некоторую малую величину  $dV$ , нужно оказать внешнее воздействие - увеличить давление  $p_l$ . Ясно, что при неизменной температуре эффективность рассматриваемого воздействия определяется производной  $(\frac{\partial V}{\partial p})^0$ , где индекс 0 указы-

вает на момент  $t=0$ , когда началось воздействие на находящийся в цилиндре газ. При сжатии газа, т.е. уменьшении его объема, давление  $p_i$  в газе соответственно возрастает - происходит процесс ослабления внешнего воздействия и производ-

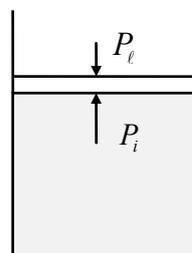


Рис.1

ная  $(\frac{\partial V}{\partial p})_T$  уменьшается. Когда внутренне давление  $p_i$  окажется равным внешнему  $p_e$  система вновь придет в состояние равновесия, которое обозначим индексом (\*). Легко при этом видеть, что мера сжимаемости газа, т.е. эффективность увеличения внешнего давления  $(\frac{\partial V}{\partial p})_T^*$  окажется меньше первоначального  $(\frac{\partial V}{\partial p})_T^0$ . Говоря иначе, вследствие возникающего при сжатии газа повышения его давления при одинаковых внешних воздействиях (равных увеличениях внешнего давления на  $\Delta p$ ) уменьшение объема газа в конечном состоянии  $\Delta V^*$  оказывается меньшим, чем  $\Delta V^0$  в начальном состоянии. Поэтому абсолютные значения производных оказываются разными  $|(\frac{\partial V}{\partial p})_T^*| < |(\frac{\partial V}{\partial p})_T^0|$ .

Это находится в полном соответствии с принципом Ле Шателье-Брауна об ослаблении результата внешнего воздействия на газ вследствие возникающего в нем увеличения внутреннего давления.

Возвратимся к рассмотрению электромагнитной индукции. Фарадей, определил, что  $I_{инд}$  пропорциональна производной от магнитного потока  $\Phi$  по времени  $t$ , проводил разнообразные эксперименты, пытаясь установить строгую количественную зависимость силы индукционного тока  $I_{инд}$  от  $\frac{d\Phi}{dt}$ , т.е. выяснить значение коэффициента пропорциональности между этими величинами.

В результате опытов Фарадей убедился, что при одной и той же скорости изменения определенного магнитного потока  $\Phi$  сила индукционного тока  $I_{инд}$  принимает разные значения для контуров из металлов. Поэтому Фарадей стал исследовать первопричину появления в контуре

индукционного тока - его электродвижущую силу ЭДС. При этом он обнаружил удивительную особенность. Чтобы разобраться в этой особенности, вспомним, что согласно общепринятому определению электродвижущими силами ЭДС называют работу, совершаемую сторонним источником при перемещении единичного заряда  $q$  по контуру  $\varepsilon = \frac{A}{q}$ . Стороннюю силу  $\vec{f}_{cm}$ , действующую при этом на заряд  $q$ , принято характеризовать напряженностью  $\vec{E}^*$  сторонних сил равенством  $\vec{f}_{cm} = \vec{E}^* q$ . Таким образом, действующая в замкнутой цепи ЭДС равна циркуляции вектора  $\vec{E}^* . \varepsilon = \oint \vec{E}_l^* dl$

Применяя понятие ЭДС, учитель физики должен указать учащимся на два существенных обстоятельства. Во-первых, сторонние силы, «толкающие» электроны проводов вдоль замкнутого контура могут быть любой природы, но не могут быть электростатическими (кулоновскими) так как электрическое поле всегда направлено от  $q^+$  к  $q^-$ , под действием такого поля движущиеся в нем электроны, смогут пройти только часть замкнутого контура, на остальной части пути поле будет препятствовать прохождению тока. Следовательно, чтобы поддерживать замкнутые электрические токи, нужно, чтобы на движущиеся заряды действовали силы не электростатического происхождения: химические (гальванические батареи, аккумуляторы), тепловые (термоэлементы), оптические (фотоэлементы), магнитные (динамо-машины) и т.п.

Роль источника ЭДС состоит в поддержании неизменными величин разноименных зарядов на контактах электрической цепи, т.е. в поддержании постоянным напряжения в цепи.

Отсюда ясно, что обычно электрическая цепь в принципе состоит из двух частей - источника ЭДС и внешняя относительно него часть электропроводящих проводов.

Во-вторых, обычно источник ЭДС сосредоточен на некотором участке цепи, остальная часть - внешняя. Но по иному происходит, когда ЭДС возникает вследствие электромагнитной индукции. В этом случае ЭДС расположена вдоль всей замкнутой цепи, пронизываемой изменяющимся магнитным потоком  $\Phi$ , так, что разделить цепь на источник и внешнюю цепь невозможно. Поняв эту особенность индукционного тока, Фарадей показал, что  $\mathcal{E}_{\text{инд}} = -\frac{d\Phi}{dt}$ . Это

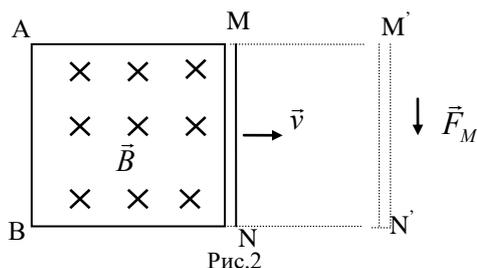
равенство выражает собой один из основных законов электромагнетизма - закон Фарадея: ЭДС индукции в контуре равна (в системе СИ) скорости изменения магнитного потока  $\Phi$  через поверхность  $S$ , ограниченную этим контуром. Знак минус в правой части определяет направление индукционного тока в соответствии с правилом Ленца.

Напомним, что в СИ магнитный поток  $\Phi = BS$  измеряется в Веберах ( $1 \text{ Вб.} = 1 \text{ Тл} \cdot 1 \text{ м}^2$ ) В гауссовой системе формула принимает вид  $\mathcal{E} = -\frac{1}{c} \frac{d\Phi}{dt}$ , где  $\Phi$  измеряется в Максвеллах,  $1 \text{ Мкс} = 1 \text{ Гс} \cdot 1 \text{ см}^2$ .

Чтобы школьникам, изучающим электродинамику, было понятно, какие силы в этом явлении совершают работу по перемещению зарядов вдоль замкнутого контура, рассмотрим следующий опыт. На рис.2 изображен проволочный контур АВМN, помещенный в магнитное поле  $\vec{B}$ , перпендикулярное плоскости рисунка.

Пусть провода АМ и ВN продолжают от контура вправо и по ним может скользить (без трения) со скоростью  $\vec{v}$  проволочный участок МN, переходя в положение М'N'.

При этом находящиеся в проводе MN носители тока - электроны, электрический заряд которых равен  $-e$ , также будут двигаться со скоростью  $\vec{v}$ . А теперь учтем, что все это происходит в магнитном поле, индукция которого равна  $\vec{B}$ . Мы знаем, что на движущийся заряд  $-e$  магнитное поле действует с магнитной составляющей силы Лоренца  $\vec{F}_M = -e[\vec{v}\vec{B}]$ .



Вектор  $[\vec{v}\vec{B}]$  направлен по правилу правой руки вверх (т.е. от N к M), но поскольку заряд у электрона отрицательный, то магнитная составляющая силы Лоренца  $\vec{F}_M$  направлена вниз, заставляя электроны перемещаться по проводу MN от точки M к точке N. Но поскольку в электродинамике направлением тока принято считать направление движения положительных зарядов, мы приходим к выводу, что в движущемся (в магнитном поле) проводе MN возник индукционный ток, идущий снизу вверх.

Следовательно, силами, поддерживающими индукционный ток в контуре, являются не электростатические силы Лоренца. Иными словами работу по перемещению электрических зарядов по замкнутой цепи совершают лоренцовы силы внешнего магнитного поля. С другой стороны, магнитная составляющая силы Лоренца работы над зарядом совершать не может. Таким образом, возникает прямое противоречие, и его необходимо разрешить.

Проведенный ниже анализ показывает, что в действительности никакого противоречия здесь нет.

Дело в том, что до сих пор мы учитывали только одну часть магнитной составляющей силы Лоренца. Ведь электроны одновременно движутся вдоль провода MN вертикально со скоростью  $\vec{u}$  и в то же время вместе с этим проводом горизонтально со скоростью  $\vec{v}$ . Т.е. суммарная скорость, с которой электроны движутся относительно неподвижного магнитного поля равна  $\vec{w} = \vec{u} + \vec{v}$ , так что полная магнитная составляющая силы Лоренца  $\vec{F}_M$ , перпендикулярная полной скорости  $\vec{w}$  электронов в проводе MN, никакой работы не совершает.

Однако магнитная составляющая силы Лоренца состоит из двух частей  $\vec{F}_M = \vec{F}_1(\vec{v}) + \vec{F}_2(\vec{u})$ , причем сила  $\vec{F}_2(\vec{u}) = -e[\vec{u}, \vec{B}]$ , как легко убедиться направлена влево, мешая проводу двигаться вправо. Поэтому, чтобы такое движение происходило, необходимо к проводу приложить внешнюю силу, равную  $-\vec{F}_2$ . В результате работы этой сторонней внешней силы,двигающей провод, и образуется энергия индукционного тока, которая в конечном итоге в цепи превращается в джоулево тепло.

Следующий фундаментальный вопрос, возникающий при изучении явления электромагнитной индукции, за счет какой энергии совершается работа по созданию индукционного тока. В тех случаях, когда в электрической цепи имеется сосредоточенный источник тока (гальванический элемент, аккумулятор и т.п.), указанная работа выполняется вследствие, скажем, химической реакции, происходящей в батарее, т.е. за счет химической энергии, содержащейся в гальваническом элементе или аккумуляторе.

Чтобы разобраться в этой проблеме, опять обратимся к закону Фара-

дея  $\varepsilon_{инд} = -\frac{d\Phi}{dt}$ , утверждающему, что

электродвижущая сила индукции  $\varepsilon_{инд}$  (т.е. циркулирующая электрической напряженности вдоль замкнутого контура  $\oint \vec{E}d\vec{l}$ ) равна производной по времени от магнитного потока  $\Phi$ , пронизывающего площадь контура. Так происходит в тех случаях, когда скорость  $\vec{v}$  перемещения провода MN относительно поля  $\vec{B}$ , а, значит, и производная  $\frac{d\Phi}{dt}$  неизменны и в результате в контуре возникает индукционный постоянный ток.

Сложнее обстоит дело, если провод MN движется с изменяющейся скоростью  $\vec{v}(t)$  относительно магнитного поля или если само магнитное поле неоднородно, или меняется геометрия контура, в этих случаях меняется со временем величина  $\frac{d\Phi}{dt}$ , следовательно, и значение электродвижущей силы  $\varepsilon_{инд}$ .

Первоначально принцип был сформулирован Ле Шателье для описания обратимых химических реакций, при которых увеличение концентрации одного из исходных веществ приводит к сдвигу равновесия в сторону образования продуктов реакции. В последствие этот принцип был обобщен Брауном для равновесных термодинамических систем. Примером применения принципа Ле Шателье – Брауна в механике является гироскопический эффект, который заключается в стремлении гироскопа при приложении к нему внешнего момента сил повернуть свою ось таким образом, чтобы уменьшить угол между вектором момента импульса гироскопа и вектором момента сил.

Рассматривая на уроках физики проявление принципа Ле Шателье – Брауна, целесообразно обращать внимание школьников на общие законо-

мерности проявления физических явлений в различных процессах.

#### Литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. 9-е изд. М.: Издательский центр «Академия», 2004. 560 с.
2. Глаголев К.В., Морозов А.Н. Применение принципа Ле Шателье - Брауна для интерпретации результатов долговременных измерений флуктуаций напряжения в малых объемах электролита // Наука и Образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электронный журнал. № 06. 2015. С.1-9.

## Features manifestation of the principle Le Chatelier–Brown (physics for the physics and mathematics class)

**S.N.Kholodova,**  
Armavir state pedagogical University,  
**Z.A.Dmitrieva,**  
MBOU gymnasium №1, Armavir

**Abstract.** One of the issues of in-depth study of physics at school is considered. The universality of physical laws is shown by the example of the Le Chatelier-brown principle. Friction forces, Lenz's rule, and the dependence of pressure with increasing volume are manifestations of the Le Chatelier brown principle. the mechanism of occurrence of forces of counteraction to external influence is discussed.

**Keywords:** in-depth study of physics, the principle of Le Chatelier-brown, electromagnetic induction, Lenz's law, thermodynamics.

## Организация исследовательской деятельности школьников в младших классах

УДК 373.3: 371.388.6

**С.С.Церетьян**  
МОБУГ №2 им. И.С.Колесникова, г.Новокубанск,  
Краснодарский край

Знакомство учеников начальной школы с навыками исследовательской деятельности – приоритетная задача для школ, работающих в инновационном режиме. Федеральные образовательные стандарты требуют от учителя качественно нового подхода к обучению детей-организации учебного процесса, во время которого школьники получают возможность усваивать материал через творческую работу с различными источниками информации. Новый стандарт предусматривает и освоение детьми методов анализа изученных фактов, умений делать обоснованные выводы. Рассмотрен некоторый опыт обучения школьников этим методам.

**Ключевые слова:** исследовательская деятельность, начальная школа, особенности формирования.

Проблема организации исследовательской деятельности школьников нашла отражение в ряде статей со- временных авторов. Педагогами предложено большое количество авторских подходов, методик.

В начальной школе можно выделить следующие **виды учебных исследований**:

- информационные, творческие, исследовательские;
- индивидуальные, парные, групповые, коллективные;
- межпредметные, свободные.

Работа над детскими исследованиями достаточно сложная, поэтому необходимо готовить учеников младших классов постепенно.

На наш взгляд, учебное исследование должно включать следующие основные этапы:

1. Выявление у учеников знаний об объекте исследования, т.е. той информации, которую они ранее усвоили в социуме: в своей семье, школе, общаясь со сверстниками. На этом этапе важно выяснить психологическое отношение детей к проблеме, которую предстоит рассматривать.

2. Выбор темы исследования. Тема должна быть сформулирована учителем понятным языком, быть актуальной для самого ребенка, носить проблемный характер.

3. Выдвижение гипотезы - научного предположения о возможных результатах решения проблемы. Целесообразно попросить учеников выдвинуть несколько гипотез, обязательно их записать на доске, оставить одну, наиболее приемлемую.

*Как же собрать информацию и провести анализ при помощи научных методов исследования?*

На этой ступени наиболее продуктивным будет являться групповая работа и дифференцированный подход к познавательным способностям учащихся. Одной группе, состоящей из «сильных» учеников, можно поручить найти сведения в справочной литературе, прибегнув, если потребуется, к помощи родителей. Предварительно учитель должен предложить этим детям список книг, доступных в школьной библиотеке. Другую

группу ребят обязать провести беседу со специалистом, например, учителем-предметником из старших классов, по заранее подготовленным вопросам.

Третьей группе - установить наблюдение за изучаемым явлением.

Таким образом, в начальных классах методы исследования, проблемы определяются учителем соответственно уровню умственного развития детей.

*Как научить учащегося формулировать выводы исследования?*

Этот этап работы целесообразно проводить в форме конкурса проектов. Ведь заслуга проектной деятельности в том, что она дает возможность быть успешным каждому ученику, независимо от способностей, наклонностей, черт характера.

Каждой группе учеников предлагается рассказать о проделанной работе и доказать выдвинутую ранее гипотезу.

Итогом труда становится творческое задание учителя. Детям предлагается нарисовать результаты своего исследования на специально подготовленной бумаге, выразить свое отношение к итогам работы через лепку, аппликации.

Все творческие проекты выставляются на столах и вывешиваются на доске.

Далее учитель проводит опрос, позволяющий вспомнить ребятам этапы проделанного труда:

- как звучит тема нашего исследования;
- что такое гипотеза и сколько предложений было выдвинуто;
- почему эта гипотеза была взята за основу;
- какие методы исследования использованы в работе;
- к какому общему выводу мы пришли в итоге.

При определении успешности обучающегося в исследовательской деятельности необходимо понимать, что положительной оценки достоин

любой уровень достигнутых результатов. В то же время учителю целесообразно составить **таблицу достижений** учеников, которая включает следующие разделы:

- степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом;
- степень включенности в групповую работу;
- осмысление проблемы проекта и формулирование цели проекта или исследования;
- практическое использование предметных и метапредметных знаний;
- степень осмысления использованной информации;
- количество новой информации, использованной для выполнения проекта;
- уровень сложности и степень владения использованными методиками;
- оригинальность идеи, способа решения проблемы;
- владение рефлексией;
- творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации;
- уровень организации и проведения презентации.

Нами предлагались следующие **темы проектов обучающихся**:

1. История создания книги.
2. Моя семья.
3. Мои родные и близкие люди в годы Великой Отечественной войны.
4. Поэт Виктор Боков – гордость России.

#### Литература

1. Бруднов А.К. Учебно-исследовательская работа школьников // Воспитание школьников. 1996. № 2-3. С. 5-7.
2. Голанцева Т.П. Организация мини-экспедиций // Исследовательская работа школьников. 2004. № 1. С.140-142.
3. Ракитницкая Н.В. Организация исследовательской деятельности учащихся в начальной школе // Исследователь/Researcher. 2018. №3-4. С.99-106.
4. Семенова Н.А. Исследовательская деятельность учащихся // Начальная школа. 2006. №2. С.45-49.
5. Феоктистова В.Ф. Исследовательская и проектная деятельность младших школьников. Волгоград: Учитель. 2012. 154 с.
6. Социальная сеть работников образования - Режим доступа: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola>

5. Радетели земли Кубани.
6. Рукописные книги Древней Руси.
7. Моя малая Родина - Новокубанск.
8. В.Захарченко – гордость Кубани.
9. Собака – друг человека.
10. Чистый воздух – залог здоровья.
11. Прощай, лето. Здравствуй, осень.
12. Грозные явления природы.
13. Как растет подсолнух?
15. История термометра.

Разнообразие тем позволяет сделать работу над проектами интересной каждому ученику, расширить кругозор учащихся в разных областях жизни.

Таким образом, вовлекая учеников в исследовательскую деятельность, учитель должен хорошо представлять ее этапы, использовать дифференцированный подход, определяя методы и формы работы детей.

При этом необходимо отметить, что исследовательская работа не должна вытеснять другие методы обучения. Она используется как дополнение к другим видам обучения, является очень актуальным и отвечает новым требованиям ФГОС.

Исследовательские навыки помогут ребятам в дальнейшем успешно справляться с индивидуальными проектами в 9 и 10 классах, курсовыми и дипломными работами, уверенно чувствовать себя на семинарах и научных конференциях, не бояться публичных выступлений, отстаивать собственное мнение и позицию.

## Organization of research activities of schoolchildren in junior classes

**S.S.Tseretyan**

*MOBUG №2 named after I.S.Kolesnikov, Novokubansk, Krasnodar territory*

**Abstract.** Familiarization of primary school students with research skills is a priority for schools operating in an innovative mode. Federal educational standards require the teacher to take a qualitatively new approach to teaching children to organize the educational process, during which students get the opportunity to absorb material through creative work with various sources of information. The new standard also provides for children to master the methods of analyzing the facts studied, the ability to draw reasonable conclusions. Some experience of schoolchildren in these methods is considered.

**Keywords:** research activity, primary school, peculiarities of formation.

---

## Особенности организации внеурочной исследовательской деятельности учащихся по физике в основной школе

УДК 373.4:371.388.6:53

**Н.А.Шермадина,**

*Армавирский государственный педагогический университет,*

**О.В.Миршавка,**

*МБОУ СОШ №8, ст. Андреевская, Калининский р-н, Краснодарский край*

В данной статье рассматриваются особенности организации внеурочной деятельности учащихся при обучении физике, в частности кружковой работы. Данный вид внеурочной деятельности является самой сложной и распространенной формой внеурочной групповой деятельности. Именно в кружковой работе наиболее полно может реализоваться проектное и исследовательское направление организации деятельности учащихся, которые являются приоритетными с точки зрения ФГОС.

**Ключевые слова:** изучение физики в школе, экспериментально-исследовательская деятельность, внеурочная деятельность, кружковая работа.

Работа по внедрению Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования – переход от знаниевой к компетентностной парадигме в образовании, означает необходимость изменения в целях, содержании, технологиях, формах и методах работы, которые определяют овладение учащимися реальными видами дея-

тельности (требования к результатам).

Уже на первых уроках физики учащиеся узнают о том, что знания об окружающем мире получают несколькими путями, одним из которых является эксперимент. Весь курс физики построен таким образом, чтобы учащиеся могли на уроках вести наблюдения и делать выводы при проведении демонстрационного

эксперимента учителем, самостоятельно или с помощью учителя ставить опыты, проводить эксперименты и исследования.

Как показывает практика работы любого учителя физики именно экспериментальная исследовательская деятельность учащихся способствует формированию у них способности применения научных методов познания., способствует развитию у учащихся познавательных потребностей, исследовательских способностей, умений и навыков самостоятельно приобретать новые сведения о мире, то есть умения видеть проблемы, выработать гипотезы, наблюдать, экспериментировать, делать умозаключения и выводы, классифицировать и т.п. Но учитель только в рамках урока не успевает привить каждому ученику такой опыт. Поэтому значительная роль принадлежит внеурочному времени организации экспериментальных исследований.

Согласно ФГОС организация занятий по направлениям внеурочной деятельности является неотъемлемой частью образовательного процесса в школе. Часы, отводимые на внеурочную деятельность, используются по желанию учащихся и в формах, отличных от урочной системы обучения. Для реализации в школе доступны следующие виды внеурочной деятельности по физике: игровая деятельность; познавательная деятельность; проблемно-ценностное общение.

В ФГОС выделены основные направления внеурочной деятельности, которые организуются по направлениям развития личности (духовно-нравственное, физкультурно-спортивное и оздоровительное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное).

Мы предлагаем рассматривать обозначенные выше направления внеурочной деятельности как содержательный ориентир при построении соответствующих образовательных программ. А разработку и реализацию конкретных форм внеуроч-

ной деятельности учащихся основывать на выделенных видах внеурочной деятельности. С точки зрения физики во внеурочной деятельности может быть реализовано общеинтеллектуальное направление.

С точки зрения формирования личностных и метапредметных результатов наиболее эффективной является групповая форма работы учащихся, а самой сложной и распространенной формой внеурочной групповой деятельности учащихся по физике - кружковая работа. Она относится к познавательному виду внеурочной деятельности и направлена на реализацию научно-познавательной и проектно-исследовательской деятельности учащихся (общеинтеллектуальное направление). Именно в кружковой работе наиболее полно проявляются проектное и исследовательское направление организации деятельности учащихся, которые с точки зрения ФГОС являются приоритетными.

Наибольшую пользу учащимся приносят кружки, в основе которых лежит тесная связь теории и практики. Для кружков экспериментального направления этот принцип может быть осуществлен с помощью беседы руководителя, докладов и рефератов членов кружка, использование исследовательских работ, в которых требуется применение теоретических знаний, организация проектно-исследовательской деятельности.

Программы некоторых кружков уже разработаны, но чаще это делают учителя самостоятельно, так как невозможно заранее предугадать интересы будущих участников.

Требований к разработке и содержанию программ внеурочной деятельности в Стандарте основного общего образования нет. Они появляются в Федеральном образовательном стандарте среднего общего образования (ФГОС СОО). Требования к содержанию (структуре) программ внеурочной деятельности также появляются лишь в Стандарте среднего

(полного) общего образования: В программе должно быть указано количество часов, выделенных на теорию и практику, причем количество первых не должно превышать 50% от общего количества занятий.

1. Поскольку формирование образовательных результатов перестало быть прерогативой только уроков и домашней работы, то и кружковая работа должна вносить свой вклад в эту работу. Можно выделить следующие этапы проектирования кружка по физике с учетом его направленности на формирование УУД:

2. Определение возрастной группы, для которой разрабатывается кружок.

3. Изучение запросов и интересов учащихся.

4. Определение вида кружка.

5. Выбор тематики кружка.

6. Определение личностных и метапредметных результатов достижение которых должен обеспечить данный кружок.

7. Определение методов, приемов, форм и средств организации деятельности учащихся.

8. Подбор необходимых материалов.

9. Разработка рабочей программы кружка.

В соответствии с этой схемой и выделенными требованиями была разработана программа кружка по физике для 8 класса «Я - исследователь». Данный кружок относится к экспериментальному виду. Рабочая программа внеурочной деятельности «Я- исследователь» по общеинтеллектуальному направлению разработана для обучающихся 8 класса. Программа рассчитана на 1 год обучения, количество часов в неделю – 1, количество часов в год – 34. Тема позволяет учащимся познакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по физике, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Приведем фрагмент этой программы.

Цель программы: формировать умения проводить экспериментальное исследование по физике.

Личностные и метапредметные результаты:

Метапредметные:

- умение работать в группе, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;

- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников;

- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

- умение воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем.

Личностные:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению;

- сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности,

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся.

*Содержание курса*

Содержание позволяет использовать разные виды деятельности, значит, возможны разнообразные методы, приемы, средства, технологии.

Курс предполагается проводить с использованием следующих форм, методов и средств:

- обучение через сотрудничество в групповой работе, с учетом индивидуальных предпочтений;
- использование метода проектов, исследовательского метода;
- использование средств ИКТ (презентации, видеofilмы, компьютерные модели), демонстраций;
- создание учащимися портфолио как средства оценивания результатов.

Диагностика результатов изучения курса проводится по портфолио учащихся (рефераты, презентации, проекты и пр.).

Все задания имеют элементы исследования (выдвижение гипотез, систематизирование, сопоставление, анализ, обобщение и формулировка выводов; установление причинно-следственных связей и зависимостей, объяснение фактов), а значит способствуют формированию познавательных УУД. Последние задания – исследовательский проект – вносят значительный вклад в формирование не только познавательных, но и регулятивных УУД, так как именно в результате проектной деятельности (в данном случае) у учащихся формируется умение осуществлять планирование путей достижения цели и адекватной самостоятельной оценки правильности выполнения действия. Они учатся вносить необходимые коррективы во время выполнения проекта, так как в конце. Все задания выполняются в групповой форме, что способствует формированию, коммуникативных и личностных УУД. Кроме этого состав группы может меняться по желанию учащихся.

*Введение. Организация экспериментально-исследовательской деятельности (1 ч)*

Что такое исследование? Экспериментальные исследования по физике. Планирование экспериментального исследования по физике.

*Проведение экспериментальных исследований (32 ч)*

Проведение экспериментальных исследований по темам: «Строение вещества», «Механические явления» «Давление твердых тел, жидкостей и газов», «Тепловые явления», «Электрические явления», «Оптические явления». Оформление результатов экспериментально-исследовательской деятельности.

*Оценка результатов деятельности (1 ч)*

Оценка процесса работы учащихся в процессе выполнения экспериментов по физике. Рефлексия.

Рассмотрим некоторые особенности реализации кружка «Я-исследователь», проведение которого предусмотрено в 8 классе, в связи с необходимостью формировать в кружковой деятельности УУД. Прежде всего, отметим, что курс направлен на расширение и углубление знаний учащихся по темам 7 класса («Строение вещества», «Давление твердых тел жидкостей и газов», «Механические явления») и 8 класса (тепловые, электрические и световые явления).

Содержание курса такое, что должно вызывать у учащихся эмоциональный отклик, чему будет способствовать экспериментально-исследовательский характер практических занятий и привлечение иллюстративного материала на теоретических занятиях (видео, опыты, модели. При организации кружка необходимо заинтересовать учащихся, показать им, что эта работа не является дублированием классных занятий. В содержание включены темы 7 класса с целью актуализации знаний для проведения исследований по темам 8 класса, а так же их повторения, углубления и закрепления. Многие темы 7 класса изучаются единственный раз и выносятся на ОГЭ по физике.

С учетом требований стандарта на занятиях значительная часть времени посвящается групповой работе учащихся. В промежутках между занятиями учитель проводит индивидуальные консультации.

Приведем примеры заданий данного кружка, которые можно использовать для организации внеурочной экспериментально-исследовательской деятельности учащихся основной школы.

*Исследовательские задания по теме «Строение вещества»*

1. Изменение размеров тела при нагревании и охлаждении.

2. Определение зависимости коэффициента поверхностного натяжения жидкости от его плотности.

3. Исследование зависимости диффузии от рода жидкостей и температуры.

*Исследовательские задания по теме «Взаимодействие тел»*

1. Исследование зависимости скорости падения тел от их массы.

2. Исследование зависимости пройденного при падении пути от времени движения.

3. Изучение факторов, влияющих на силу трения скольжения.

*Исследовательские задания по теме «Давление твердых тел жидкостей и газов»*

1. Исследование зависимости атмосферного давления от высоты над уровнем моря.

2. Исследование зависимости объема воздуха от давления при постоянной температуре.

3. Исследование зависимости высоты поднятия жидкости в капилляре.

*Исследовательские задания по теме «Тепловые явления»*

1. Исследование скорости испарения жидкости

2. Сравнение количеств теплоты отдаваемых при остывании воды и растительного масла

3. Исследовать зависимость температуры кипения раствора поваренной соли от концентрации

4. Исследовать зависимость скорости распространения тепла путем конвекции от рода жидкости

5. Зависимость плавления и застывания шоколада от его состава.

*Исследовательский проект по теме «Световые явления»*

1. Изготовление камеры-обскуры и исследование изображения с помощью модели

2. Изготовление перископа и исследование изображения с помощью модели

3. Исследование изображений в вогнутых и выпуклых зеркалах. Изготовление модели зеркала.

4. Изготовление поляризационной трубы и исследование изображения с помощью модели

Рассмотрим пример одного из предложенных заданий.

*Количество теплоты отдаваемые при остывании воды и растительного масла*

*Цель исследования:* сравнение количеств теплоты отдаваемых при остывании воды и растительного масла.

*Гипотеза:* формулируется учащимися самостоятельно

*Приборы и оборудование:* 2 малых стакана, 2 средних стакана, две банки 0,700, вода, растительное масло, термометр, весы.

*Порядок выполнения:*

1. Возьмите равные массы воды и растительного масла, налейте в два малых стакана.

2. Поместите стаканы в два средних стакана с горячей (кипяток) водой и подождите 10 минут.

3. Налейте в 2 банки воду одинакового объема и измерьте ее температуру.

4. Выньте стаканы с маслом и водой из горячей воды и поместите их в банки с водой.

5. Через 10 минут измерьте температуру воды в банках.

6. Вычислите по формуле  $Q = cm(t_2 - t_1)$  количество теплоты, полученное водой в каждой банке, если  $c_{\text{воды}} = 4200 \text{ кДж/кг}\cdot\text{С}$  и  $c_{\text{масла}} = 1775 \text{ кДж/кг}\cdot\text{С}$ .

Жидкость	Масса,	Начальная тем-	Конечная тем-	Количество теп-
----------	--------	----------------	---------------	-----------------

	кг	пература воды в банках, t, °C	пература воды в банках, t, °C	лоты, полученное водой, Q, Дж
Вода				
Масло				

7. Сделайте вывод о количествах теплоты, отдаваемым маслом и водой.

#### Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. М., 2011.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. М., 2012.
3. Фурсова Л.В. Организация внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС начального и основного общего образования: учебно-методическое пособие / Л.В. Фурсова. Липецк: ГАУДПО ЛО «ИРО», 2016.

## Peculiarities of organizing out-of-hours research activities of students in physics in the main school

*N.A.Shermadina,  
Armavir state pedagogical University*

*O.V.Mirshawka,  
school №8, st. Andreevskaya, Kalininsky district, Krasnodar territory*

**Abstract.** This article considers the peculiarities of organizing out-of-hours activities of students when teaching physics, in particular circle work. This type of out-of-hours activity is the most complex and common form of out-of-hours group activity. It is in the circle work that the project and research direction of organizing the activities of students, which are priority from the point of view of GEF, can be most fully implemented.

**Key words:** studying physics at school, experimental research activities, extra-time activities, circle work.

# Мастер - класс

## Межпредметный КВН «Дружба двух наук»

УДК 373.4:37.032:51,54

**Е.А.Кужель**  
МОБУТ №2 им. И.С.Колесникова  
г.Новокубанск, Краснодарский край

В статье представлено внеклассное мероприятие «Дружба двух наук» в форме КВН для обучающихся восьмого или девятого класса, построенное на интеграции двух предметов – математики и химии. Подобные мероприятия позволяют формировать коммуникативные умения и навыки, углублять и расширять знания в области математики и химии, развивать творческий потенциал и логическое мышление учащихся.

**Ключевые слова:** интеграция, внеклассное мероприятие, математика, химия.

Внеурочная деятельность в соответствии с ФГОС является и воспитательной, и образовательной. В ней, в том числе, необходимо планировать и проводить и межпредметные мероприятия, обеспечивающие формирование межпредметных связей и понятий. Проведение мероприятий в игровой форме обеспечивает формирование коммуникативных умений, способностей к сотрудничеству решению проблем.

В методической разработке содержатся задания из разных разделов математики и химии. При выполнении каждой задачи, обучающиеся должны проявить сообразительность, смекалку, творческий подход. Представленное мероприятие помогает в самоопределении в профессии, способствует формированию адекватной самооценки, развитию навыков решению нестандартных задач.

Цель мероприятия – развитие интереса к математике и химии с помощью решения занимательных задач и упражнений, мыслительных способностей обучающихся.

Задачи мероприятия:

1. Способствовать воспитанию «чувства локтя» и дружбы среди обучающихся.

2. Способствовать побуждению каждого обучающегося к творческому поиску и размышлениям.

3. Способствовать раскрытию творческого потенциала обучающихся.

4. Способствовать развитию кругозора обучающихся, математической и химической речи и грамотности.

Мотивация обучающихся реализуется в нетрадиционной форме подачи материала, превращении обучающихся в активных участников процесса обучения в рамках внеклассного мероприятия. Данное мероприятие включает в себя задачи, связанные с событиями из жизни, и делает изучение этих дисциплин более интересным и значимым.

При проведении КВН используются проектная деятельность, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа обучающихся.

Формируемые УУД:

- познавательные - использовать инновационные технологии в выборе дальнейшей профессиональной деятельности;

- регулятивные – учиться принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

- коммуникативные – уметь работать в команде, эффективно координировать действия игроков на выполнение заданий;

- личностные - брать на себя ответственность за результат выполнения заданий и за работу команды.

### Ход мероприятия

1. Организационный момент.
2. «Приветствие команд».
3. «Разминка».
4. Музыкальное домашнее задание.
5. Конкурс капитанов.
6. Эстафета.
7. «Перевертыши».
8. «Разгадай ребусы».
9. Задания для болельщиков.
10. Задание «Разрежь торт»
11. Заключение. Подведение результатов.

Рассмотрим содержание отдельных этапов.

#### 1. Организационный момент

##### Вступительное слово преподавателя

М. В. Ломоносов сказал, что стремящийся к ближайшему изучению химии должен быть сведущ и в математике.

Эпиграфом нашего мероприятия мы взяли слова:

*О, математика, наука из наук!  
Все впереди! Как мало за плечами!  
Пусть химия нам будет вместо рук,*

В поле родился, на заводе творился, в стакане растворился ( <i>сахар</i> )	Очень быстрая химическая реакция. ( <i>взрыв</i> )
Что тяжелее: 1кг пуха или 1кг железа? ( <i>равны</i> )	Переведите в более крупную единицу измерения 100000 мм. ( <i>1 км</i> )
Латинское название водорода. ( <i>водород</i> )	Какой галоген добывают из морских водорослей? ( <i>йод</i> )
Сколько ушей у пяти малышей? ( <i>10</i> )	В 12 часов ночи идёт снег. Будет ли через 48 часов будет светить солнце? ( <i>нет, будет ночь</i> )
Какую синюю бумагу можно моментально окрасить в красный цвет? ( <i>лакмусовую</i> )	Какая вода мутнеет от дыхания? ( <i>известковая</i> )
Найдите закономерность. Что здесь лишнее?	Что здесь лишнее? 64,32,16, <b>12</b> ,8,4,2

*Пусть будет математика очами.  
Не различайте этих двух сестер  
Познания всего в подлунном мире,  
Тогда лишь будет ум и глаз остер  
И знания человеческие шире.*

Надеемся, что сегодня вы расширите свой кругозор и увидите, какая крепкая связь существует у математиков и химиков.

В КВНе принимают участие две команды «Тетраэдр» и «Алмаз». В каждой команде по 5 человек.

Встречу судит жюри, сформированное из учащихся 10-х классов Ксении, Дениса и Дмитрия, которые являются победителями и призерами олимпиад по математике и химии.

Химия и математика – серьезные науки, но математики и химики – веселый народ, ничто человеческое им не чуждо, поэтому и они любят пошутить. Сегодня мы с вами должны убедиться в этом сами.

Давайте начнём с того, что познакомимся с нашими командами. Госпожа Удача дается в руки, увы, далеко не каждому, а только тем, кто готов бороться и искать, найти и не сдаваться. Поприветствуем наших участников громкими аплодисментами! Вперёд к победе!

#### 2. «Приветствие команд»

Команда «Тетраэдр»

Команда «Алмаз»

#### 3. «Разминка»

Каждой команде задаются вопросы по очереди, правильный ответ оценивается в 1 балл.

1,3,5,7,9,11,13,14,15,17	
Из-за какого металла гибли целые племена? (золото)	Недостаток какого элемента приводит к кариесу зубов? (фтор)
Что необходимо охотникам, барабанщикам и математикам? (дробь).	Почему натрий хранят под слоем керосина? (окисляется)

#### 4. Музыкальное домашнее задание

Команда «Тетраэдр»

##### Переработка песни «Упала шляпа»

*Упала шляпа, упала на пол,  
Лежит, закрыв собой  $\pi r^2$ ,  
В тетради синус, со знаком минус,  
И интересный справа результат.  
Мы теоремы все узнали,  
Для нас теперь секретов нет,  
Мы знаем всё об интеграле,  
Что нужно знать в 17 лет.  
Нам теоремы, все как поэмы,  
И, как стихи, для нас простая дробь,  
Нам логарифмы милы, как рифмы,  
У нас такая к алгебре любовь,  
Мы теоремы все узнали,  
Сдадим экзамен мы на пять,  
За всё сегодня в этом зале,  
Хотим спасибо вам сказать.*

Команда «Алмаз»

##### Переработка песни "Катюша"

*В школе есть у нас предмет мудрёный,  
Тут химичим с веществами мы.  
Кислота, щёлочь и раствор солёный  
Дыма едкого стоят столбы  
Кислота, щёлочь и раствор солёный  
Дыма едкого стоят столбы,  
Здесь учитель прямо как волшебник  
Он в пробирки вещества нальёт  
И встряхнёт, как нам говорит учебник,  
И реакция сама пойдёт.  
И встряхнёт, как нам говорит учебник,  
И реакция сама пойдёт.*

##### 5. Конкурс капитанов.

Капитан – эрудированный индивид, поэтому должен показать себя не только как «ботаник», но и как человек, который способен сконцентрировать свою сообразительность и находчивость.

Капитанам выдается по карточке « 7 7 7 7 7 7 7=107» и « 7 7 7 7 7 7 7=140».

Им нужно поставить знаки арифметических действий, чтобы получилось верное равенство. Задание оценивается в 5 баллов.

В это время командам выдается кроссворд, который они должны отгадать за одинаковое время. Каждое правильное слово оценивается в 1 балл.

1. Как называется сотая часть числа? (процент)

2. Как называется частное двух чисел? (отношение)

3. Как называется равенство двух отношений? (пропорция)

4. Как в химии называют гомогенную смесь, образованную не менее чем двумя компонентами? (раствор).

5. Как называют отношение массы растворимого вещества к массе раствора? (концентрация)

##### 6. Эстафета

Игроки команды по очереди выполняют написанные на доске задания. Победу одерживает команда, которая решит все задания правильно и быстро.

##### Задание для 1-й команды:

1.  $x^4 - 6x^2 + 9 = 0$  – каковы корни уравнения.

2.  $Mg + O_2 = MgO$  – записать коэффициенты, определить реакцию.

3. Написать формулу разности кубов.

##### Задание для 2-й команды:

1.  $x^2 - 7x + 25 = 0$  – найти сумму корней уравнения.

2.  $H_2 + O_2 = H_2O$  - записать коэффициенты, определить реакцию.

3. Написать формулу квадрата суммы.

##### 7. «Перевертыши»

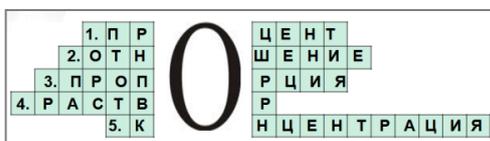
А теперь отгадаем пословицы и поговорки, но не просто пословицы, а их «перевертыши». Если команда не может дать ответ, то отвечает вторая команда.

Пока холодно, гладь металл.	Не та грязь, что тусклая. (Не все то
-----------------------------	--------------------------------------

(Куй железо, пока горячо.)	золото, что блестит.)
Проспал холод, сушь и оловянные трубы. (Прошел огонь, воду и медные трубы.)	В пустыне саксаул коричневый, на нем из меди обручальное кольцо. (У лукоморья дуб зеленый, золотая цепь на дубе том.)
На вес <u>аурум</u> . (на вес <u>золота</u> )	Свой глаз <u>углерод</u> , чужой стеклышко. (Свой глаз алмаз, чужой стеклышко)
Любовь ни в огне не горит, ни в <u>H<sub>2</sub>O</u> не тонет. (Любовь ни в огне не горит, ни в воде не тонет)	Не хвались <u>аргентумом</u> , а хвались добром. (Не хвались <u>серебром</u> , а хвались добром)
Белый, как <u>карбонат</u> кальция. (Белый как <u>мел</u> ).	Стойкий <u>станумный</u> солдатик. (Стойкий <u>оловянный</u> солдатик)

### 8. Следующий конкурс называется «Разгадай ребусы».

Пока команды работают над ребусами, их болельщики будут так же «зарабатывать» для своих команд очки, отвечая на вопросы.



1) показатель	2) $\frac{Л}{К} \frac{ОН}{Я}$ наклонная
4) $M=E$ $P=И$  стереометрия	5) Теорема Пифагора
6) $Teo$ $a_1=e$ теорема	3) $\frac{О}{бие}$ подобие
7) отрезок	 аксиома

### 9. Задания болельщикам.

#### Вопросы команде «Тетраэдр»:

1. Пять процентов от двухсот рублей? (10 руб.)
2. Морская единица скорости. (Узел.)
3. Что получится, если сложить длины всех сторон многоугольника? (Периметр.)
4. Сколько кг весит 1 пуд пуха? (16 г.)
5. Самая знаменитая теорема

геометрии? (Пифагора.)

6. Наименьшее простое число. (2.)
7. Р квадрата = 80 см. Чему равна его S? (400 см<sup>2</sup>.)
8. Название результата вычитания. (разность)
9. Название второй координаты точки. (Ордината.)
10. Сравните:  $\sqrt{20}$  и  $2\sqrt{5}$ ? (Равны.)
11. Чему равна треть от 60. (20.)
12. Самая мелкая денежная единица России. (Копейка.)

13. Как называется функция  $y = ax^2 + bx + c$ ? (Квадратичная.)

14. Являются ли диагонали прямоугольника взаимно перпендикулярными? (Нет.)

15. Как называется параллелограмм, у которого все стороны равны? (Ромб.)

16. Как называют отрезок, который соединяет две противоположные вершины четырехугольника? (Диагональ.)

17. Как называют отрезок, который соединяет две точки окружности? (Хорда.)

#### **Вопросы для команды «Алмаз»:**

1. Как называется треугольник, у которого высоты пересекаются за его пределами? (Тупоугольном.)

2. Число сотен в тысяче. (10.)

3. Как в геометрии называют предложение, которое требует доказательства. (Теорема.)

4. Сумма длин сторон многоугольника. (Периметр.)

5. В каком числе цифр столько же, сколько и букв в его написании? (Сто.)

6. Как называется дробь, большая единицы? (Неправильная.)

7. Чему равен наибольший общий делитель двух простых чисел? (1.)

8. Что получится, если сложить противоположные числа? (0.)

9. Градусная мера угла, полученного при прохождении минутной стрелкой за 20 минут? ( $120^\circ$ )

10. Как называется линия не имеющая ни начала, ни конца? (Прямая.)

11. Модуль нуля? (0.)

12. Если у квадрата отрезать один угол, то сколько углов останется? (5.)

13. Кто придумал таблицу умножения? (Пифагор.)

14. Вздувшаяся точка? (Шар.)

15. Цифры первого разряда? (Единицы.)

16. Отрезок, который соединяет вершину треугольника с серединой противоположной стороны. (Медиана.)

17. Количество вершин у восьмигранного карандаша? (16.)

#### **10. Задание для обеих команд «РАЗРЕЖЬ ТОРТ».**

К чаю был куплен торт, на котором находится 7 розочек. Раздели его тремя линиями на 7 частей так, чтобы в каждой части оказалась розочка. (Каждая команда получает рисунок и работает с ним.)

#### **11. Заключение. Подведение результатов.**

Торт вы делили на бумаге, а сейчас мы узнаем, кому же достанется настоящий.

Жюри подводит итоги и награждает команду-победителя, а также самых активных болельщиков и членов команд.

#### **Источники**

1. Задачи и головоломки/ <http://math.all-tests.ru/taxonomy/term/23>
2. Науки точности и волшебства/ <https://www.prodenka.org/metodicheskie-razrabotki/srednjaja-shkola/matematika/380826-nauki-tochnosti-i-volshebstva-kvn-po-matemati#comment-29187>
3. Задачи-шутки/ <http://logo-rai.ru/index.php/zadachi-shutki>

## **Interdepartmental KVN "Friendship of Two Sciences"**

***E.A. Kuzhel***

*MOBUG No. 2 named after I.S. Kolesnikov  
Novokubansk, Krasnodar territory*

**Abstract.** The article presents an extracurricular event "Friendship of two sciences" in the form of KVN for students of the eighth or ninth grade, built on the integration of two subjects - mathemat-

ics and chemistry. Such events allow you to form communicative skills and skills, deepen and expand knowledge in the field of mathematics and chemistry, develop the creative potential and logical thinking of students.

**Keywords:** integration, extracurricular activity, mathematics, chemistry.

## **Организация научно-практического кластера для подготовки высокомотивированных учащихся профильных классов по химии**

УДК 37.047:54: 37.072

**Г.Н.Некрасова, Л.В.Старшикова, О.В.Старовойтова**  
*Мозырский государственный педагогический университет  
имени И.П.Шамякина, г.Мозырь, Республика Беларусь*

В статье рассматривается концепция организации и развития образовательного кластера, основанная на научно-практическом сотрудничестве кафедры биолого-химического образования УО МГПУ и общеобразовательных учреждений. Представлены результаты практической реализации модели модульной технологии в процессе обучения методам анализа химических соединений высокомотивированных учащихся профильных классов лицея во внеурочное время.

**Ключевые слова:** образовательный кластер «школа-вуз», технология, модуль, аналитическая химия, высокомотивированные учащиеся.

Кластерная модель развития педагогического образования – концептуальный подход, основная форма организации непрерывного педагогического образования в Республике Беларусь на 2015–2020 гг., предполагающий использование кластеров в качестве системообразующих элементов развития системы профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации педагогических кадров [1].

На базе научно-практического кластера «школа-вуз», организованного кафедрой биолого-химического образования университета и средними учебными заведениями города и района, осуществляется модернизация форм, методов, технологий образовательного процесса учебной дисциплины химия. Цель образовательного кластера – создание образовательных услуг и обучение лично-

сти, обладающей необходимыми профессиональными компетенциями, которая способна к конкуренции в постоянно меняющихся условиях конъюнктуры рынка (рис. 1).

Программа работы кластера предусматривает: обучение учащихся лицея профессиональным умениям и навыкам химического анализа, способам решения сложных химических задач и олимпиадных заданий; совместную научно-исследовательскую деятельность на базе химических лабораторий вуза; проведение научных семинаров, предметных викторин, конкурсов. Участие в работе кластера обеспечивает возможность ученикам усваивать образовательную программу определенного уровня и направленности с использованием ресурсов кафедры и университета в целом.



Рис.1. Научно-практический кластер

В процессе предварительного изучения современных теорий, оптимальных форм и методов образовательной и исследовательской работы учащихся было определено, что применение модульной системы обучения является достаточно эффективным как для реализации целей индивидуализации, так и для достижения конкретных образовательных и развивающих целей.

Отечественная и зарубежная практика показывает эффективность и перспективность технологии модульного обучения, которая характеризуется опережающим изучением теоретического материала, обеспечивает высокомотивированным учащимся возможность успешного самообразования и профессионального образования [2].

Модульная технология представляет собой универсальную систему, предназначенную для индивидуализации и достижения конкретных образовательных и развивающих целей, в которой модуль – это полный, логически завершённый блок (рис.2).

В модуле все измеряется и все оценивается: задание, работа, посещаемость занятий, стартовый, промежуточный, итоговый уровни учащихся. На основе суммарного балла определяется рейтинг. В основу исследовательской работы использования технологии модульного обучения предложены подходы освоения теории и приобретения практических умений и навыков качественного анализа и основных типов титриметрических анализов учениками старших классов лицея. Занятия, проведенные в рамках данного исследования, определялись свободным, осознанным выбором учащихся, желающих повысить свою предметную подготовку по химии и участвовать в олимпиадах, при этом рейтинговую оценку в баллах не выставляли.

Проведение входного контроля и тестирования, составление спецификации учащегося на основании полученных результатов позволили направить усилие педагогического коллектива на решение соответствующих задач учебного процесса.



Рис.2. Схема организации процесса модульной системы обучения

В соответствии с разработанным тематическим планом занятий по химии учащиеся лица знакомилась с основами теории и практикой качественного и количественного анализа. С этой целью учебный материал был разбит на два модуля.

**Первый блок** «Качественный анализ как объект первоначального практического освоения методов химического анализа» включает следующие разделы:

- изучение основ теории химического качественного анализа;
- проведение химического обучающего эксперимента качественного анализа катионов и анионов в неизвестном растворе.

Выполнение первого модуля осуществляли путем объяснения теории, принципов и методов качественного анализа. Теоретическая подготовка учащихся лица осуществлялась в соответствии с программой современных химических аналитических методов. Модульной единицей являлось знание качественных реакций и освоение умений «открытия», т. е.

экспериментального проведения качественных реакций катионов и анионов в неизвестном растворе.

**Второй блок** «Химический количественный анализ: теория и практическое обучение основам титриметрического анализа» включает следующие разделы:

- проведение обучающего демонстрационного эксперимента, количественного титриметрического анализа;
- практическое освоение учениками титриметрического анализа на примере кислотно-основного титрования;
- теория и практическое осуществление окислительно-восстановительного и комплексонометрического титрования;
- решение качественных и экспериментальных аналитических химических задач.

Разработанные методики и выполнение химических анализов в ходе лабораторных экспериментов, при реализации которых используется лабораторное оборудование и химические реактивы, способствуют повышению образовательных, анали-

тических и исследовательских способностей, а также освоению практических умений, правил безопасной работы в профильной химической подготовке учащихся лица. Результаты исследования используются в учебном процессе [3].

Таким образом, придерживаясь принципа сотрудничества и сотворчества, участники образовательного кластера школа-вуз смогли решить некоторые задачи, требующие совместных действий и нетрадиционного подхода к их решению. Использование модульной технологии в процессе практического обучения учащихся профильных классов лица методом качественного и количественного химического анализа способствовало формированию учебно-познавательных компетенций учащихся в соответствии с требованиями утвержденной учебной программы по учебному предмету «Химия» для X–XI классов учреждений общего среднего образования с русским

языком обучения и воспитания (повышенный уровень).

Результаты взаимодействия вуза и лица за последние несколько лет позволили увеличить количество учащихся, получивших дипломы областной, республиканской химических олимпиад и поступивших в вузы химического профиля [4].

Следует отметить, что в практике работы образовательного кластера используется совместная деятельность учащихся лица и студентов, что обеспечивает возможность практического проникновения последних в сферу своей будущей профессиональной деятельности, позволяет изучить и практически применить передовой опыт, в реальных условиях производить апробацию результатов научных исследований, и в режиме реального времени и конкретных условий совершенствовать профессиональную подготовку.

#### Литература

1. Концепция развития педагогического образования на 2015–2020 годы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.adu.by/wp-content/uploads/2015/pedclass/konceptsiya.pdf>. 31 с. Дата доступа: 06.03.2018.
2. Некрасова Г.Н. Практическая реализация модели модульной технологии в процессе обучения методом анализа химических соединений учащихся профильных классов лица / Г.Н. Некрасова, Л.В. Старшикова, А.И. Гридюшко, И.В. Пышняк // Современные эколого-биологические аспекты исследования юго-востока Беларуси: сб. науч. тр. / под ред. В.В.Валетова. Мозырь: МГПУ им. И. П. Шамякина, 2019. С. 45–51.
3. Некрасова Г.Н. Педагогический опыт работы по организации внешкольного факультативного курса по химии / Г.Н. Некрасова, Л.В. Старшикова, А.С. Рублевская // Эколого-биологические аспекты состояния и развития Полесского региона: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 26 окт. 2018 г. / УО МГПУ им. И.П. Шамякина: редкол.: О.П. Позывайло (отв. ред.) [и др.]; под общ. ред. д-ра биол. наук, проф. В.В.Валетова. Мозырь: МГПУ им. И.П. Шамякина, 2018. С. 205–210.
4. Некрасова Г.Н. Углубленная подготовка по химии высокомотивированных учащихся VIII–XI классов / Г.Н. Некрасова, Л.В. Старшикова, К.В. Ратайко // Менделеевские чтения 2018: сб. материалов Республ. науч.практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 2 марта 2018 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина; редкол.: Э.А. Тур, Н.Ю. Колбас, В.В.Коваленко; под общ. ред. Н.Ю. Колбас. Брест: БрГУ, 2018. С. 167–171.

## Organization of a scientific and practical cluster for the training of highly motivated students in specialized classes Chemistry

*G.N. Nekrasova, L.V. Starshikov, O.V. Starovoitova*  
*Mozyr State Pedagogical University named after I. P. Shamyakin, Mozyr,*  
*Republic of Belarus*

**Abstract.** The article considers the concept of the organization and development of the educational cluster, based on the scientific and practical cooperation of the Department of Biological and Chemical Education of the Moscow State Pedagogical University and general education institutions. The results of practical implementation of model of modular technology in the process of teaching methods of analysis of chemical compounds of highly motivated students of specialized classes of lyceum in extra-time are presented.

**Keywords:** school-university educational cluster, technology, module, analytical chemistry, highly motivated students.

## Применение математического пакета MATLAB для решения прикладных физических задач в университетском курсе математики

УДК 378.4:51(53):004.4

*В.С. Савенко, М.С. Жук*

*Мозырский государственный педагогический университет,*  
*г. Мозырь, Беларусь*

В статье рассмотрено применение математического пакета MATLAB для расчёта пондеромоторных эффектов при электропластической деформации, для получения материалов с комплексом высоких физико-механических и служебных характеристик. Показано, что в условиях электропластичности, реализация оптимальных значений пондеромоторных факторов достигается при частотах, когда магнитное поле не успевает существенно проникать в материал.

**Ключевые слова:** решение задач по физике, электропластичность металлов, пондеромоторные факторы, магнитное поле.

На практических занятиях в университете очень часто рассматриваются решения задач из других предметных областей: физики, химии, биологии и др. Зачастую чтобы решить данные задачи нужно обладать хорошей математической базой знаний.

Одна из таких задач — расчёт пондеромоторных факторов и их изображение при электропластической деформации металлов с исполь-

зованием математического пакета MATLAB.

MATLAB – одно из используемых вычислительных средств, имеющих собственный язык программирования, применяемое во многих областях науки и являющееся предпочтительным для расчетов и построения графических изображений в моделировании физических процессов.

В пакете MATLAB важная роль отводится специальным подпрограммам – Toolboxes, которые служат

эффективным средством для решения различного рода линейных и нелинейных дифференциальных уравнений для физических периодических процессов, а также для системных дифференциальных уравнений в частных производных с большим числом переменных.

Электропластическая деформация проводящих материалов вызывает ряд факторов вторичного силового действия импульсного тока большой плотности, который создает в деформационной зоне, находящейся

Рассмотрим уравнение вида:

$$H_m(x, t) = \int_{-\infty}^{\infty} G(x, x', t) f(x') dx', \quad (1)$$

где  $G(x, x', t) = (4\pi Dt)^{-1/2} \exp \left[ -\frac{(x-x')^2}{4Dt} \right]$ .

Перепишем уравнение (1) в виде:

$$H_m(x, t) = (4\pi Dt)^{-1/2} \int_0^{\infty} \left\{ f(x') \exp \left[ -\frac{(x-x')^2}{4Dt} \right] + f(-x') \exp \left[ -\frac{(x'+x)^2}{4Dt} \right] \right\} dx' \quad (2)$$

Удовлетворяя граничному условию, будем иметь:

$$H_m(0, t) = (4\pi Dt)^{-1/2} \int_0^{\infty} \exp \left[ -\frac{x'^2}{4Dt} \right] \cdot \{f(x') - f(-x')\} dx'. \quad (3)$$

Условие будет выполнено, если  $f(-x') = -f(x')$  ( $0 \leq x' \leq \infty$ ).

Подставим уравнение (3), с учётом условия, в уравнение (2) и получим:

$$H_m(x, t) = (4\pi Dt)^{-1/2} \int_0^{\infty} f(x') \left\{ \exp \left[ -\frac{(x-x')^2}{4Dt} \right] - \exp \left[ -\frac{(x'+x)^2}{4Dt} \right] \right\} dx'. \quad (4)$$

Подставим уравнение (3) в уравнение (4), после разобьём интеграл на два слагаемых и введём новые переменные интегрирования:

$$\alpha = \frac{x' - x}{\sqrt{4Dt}}, \quad \beta = \frac{x' + x}{\sqrt{4Dt}}, \quad (5)$$

получим:

$$H_m(x, t) = \frac{H_0}{\sqrt{\pi}} \left[ \int_{-\frac{x}{\sqrt{4\pi Dt}}}^{\infty} e^{-\alpha^2} d\alpha - \int_{-\frac{x}{\sqrt{4\pi Dt}}}^{\infty} e^{-\beta^2} d\beta \right] = \frac{2H_0}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{\sqrt{4\pi Dt}}} e^{-\alpha^2} d\alpha,$$

или

$$H_m(x, t) = H_0 \theta \left( \frac{x}{\sqrt{4\pi Dt}} \right), \quad \text{где } \theta(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z e^{-\alpha^2} d\alpha. \quad (6)$$

Тогда уравнение (6) – вещественное магнитное поле в образце.

Напряженность собственного магнитного поля  $\vec{H}$ . Пусть  $r$  – сечение образца, в котором определяется напряженность поля. Выделим элементарный участок  $d\vec{l}$ , и положим что, для всех элементарных участков импульсный ток имеет одно значение, то есть полная напряженность магнитного поля  $\vec{H}$ :

$$\vec{H} = \frac{1}{4\pi} I \int \frac{\sin \alpha}{r^2} d\vec{l}. \quad (7)$$

Из уравнения (7) следует

$$\frac{d\vec{l}}{r^2} = \frac{d\vec{\alpha}}{r \sin \alpha}, \quad (8)$$

под механическим напряжением выше предела текучести, пондеромоторные пинч- и скинэффекты за счет влияния собственного магнитного поля тока и поляризации электронной подсистемы металла, с созданием поперечного электрического поля Холла, препятствующего дальнейшему сжатию электронной плазмы [5-8].

Пусть  $H_m(x, t)$  – собственное магнитное поле в образце.

Учтем, что  $rsina = R$ , получим:

$$\frac{d\vec{l}}{r^2} = \frac{d\vec{\alpha}}{R}. \quad (9)$$

Подставляя в уравнение (9) формулу (8) и переходя к интегрированию по углу  $\alpha$  в пределах от  $\alpha_1$  до  $\alpha_2$  получим:

$$\vec{H} = \frac{1}{4\pi} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \frac{sin\alpha}{R} d\vec{\alpha} = \frac{1}{4\pi R} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} sin\alpha \cdot d\vec{\alpha} = -\frac{1}{4\pi R} (cos\alpha_2 - cos\alpha_1), \quad (10)$$

Электромагнитное поле для статики описывается системой уравнений Максвелла, законом Ома и уравнениями связи т.к. ток изменяется по гармоническому закону. Учтем, что ток  $i = \int \vec{j} dS$  и  $H$  изменяются по гармоническому закону, а используя закон Био-Савара-Лапласа, получим:

$$dH = \frac{Idlsina}{4\pi r^2}, \quad (11)$$

или

$$dH_r = \frac{IRdl}{4\pi r^3}. \quad (12)$$

Подставим последнее выражение в формулу (11):

$$\vec{H}_0 = \frac{IR}{4\pi r^3} \int d\vec{l} = \frac{IRdl}{4\pi r^3}. \quad (13)$$

Если подставить (14) в (6), то значение напряжённости магнитного поля в образце будет равно:

$$\vec{H} = \frac{IRdl}{4\pi r^3} \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z e^{-\alpha^2} d\vec{\alpha} \left( \frac{x}{\sqrt{4\pi Dt}} \right). \quad (14)$$

Расчет плотности тока  $j$  в образце проведен для случая, когда импульсный ток в образце имеет только одну составляющую  $A_x(y,z)$ ,  $I_y=0$ ,  $I_z=0$ . Тогда можно использовать решения для потенциала собственного магнитного поля в трех областях. Для верхней:

$$\vec{A}_1 = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_{-\infty}^{\infty} (e^{-\lambda|z-h|} + \vec{J}_1 e^{-\lambda|z+h|}) \frac{e^{2j\lambda y}}{\lambda} d\lambda. \quad (15)$$

Для второй области:

$$\vec{A}_2 = \frac{\mu_0 \mu_2 I}{4\pi} \int_{-\infty}^{\infty} (e^{q_2 z} + \vec{J}_2 e^{-q_2 z}) \frac{e^{\lambda(2jy-h)}}{\lambda} d\lambda. \quad (16)$$

Для нижней:

$$\vec{A}_3 = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \vec{J}_3 \frac{e^{\lambda(2jy+z-h)}}{\lambda} d\lambda. \quad (17)$$

Плотность токов можно определить через потенциал:

$$\vec{j} = -J\sigma\omega A_2. \quad (18)$$

Как видно из уравнений, основными параметрами, определяющими формирование токов, являются магнитная проницаемость, электрическая проводимость материала образца и частота тока. Проведём расчёт в математическом пакете MATLAB с исходными данными для поставленной задачи (рис.1).

```

EDITOR      PUBLISH      VIEW
16 - while diff(n)/diff(t)==D*laplace^2*n
17 -     for i=1:n
18 -         diff(H)/diff(t)==(c^2./4*pi*si*m).*laplace^2*H;
19 -         for j=1:n
20 -             while DM=(c^2)/(4*pi*si*m)
21 -                 if (i==j)
22 -                     diff(Hz)/diff(t)==DM.*(diff^2)*Hz./diff(x^2);
23 -                 end
24 -             end
25 -         end
26 -     end
27 - end
28 - x=0;

```

Рис.1. Постановка исходной задачи

Рассмотрим уравнение, которое согласуется с уравнением диффузии, выбрав проекцию на ось Z. Посколь-

ку уравнение линейно и содержит вещественные коэффициенты, то его можно упростить, перейдя к ком-

плексной записи и искать решение другой вспомогательной задачи с заменой  $\cos(wt)$  на комплексную экспоненту. Решение исходной задачи с вещественным полем можно получить из решения вспомогательной задачи с комплексным полем путём отделения вещественной части. Как видно из графического изображения (рис.2), в образце деформационного алюминия наблюдается изменение магнитного поля, причем при перемещении от центра к поверхности образца напряженность магнитного поля увеличивается и достигает значения 225 Э, на расстоянии в 1 мм от центра поперечного сечения образца напряженность магнитного поля принимает наибольшее значение в 25 Э.

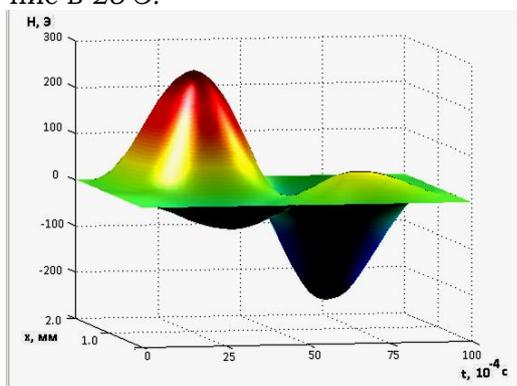


Рис.2. Изменение магнитного поля в образце

Рассмотрены физические условия

создания пондеромоторных эффектов при электропластической деформации проводящих материалов. Импульсный ток, большой плотности пропущенный через зону деформации, обуславливает виброакустические колебания кристаллической решетки в различных направлениях и дополнительные деформационные напряжения.

В условиях электропластичности, реализация оптимальных значений пондеромоторных факторов достигается при частотах, когда магнитное поле не успевает существенно проникать в материал, при этом скорость диффузии будет зависеть, как от проводимости металла, так и частоты тока. С ростом частоты следования импульсов тока, магнитное и электрическое поле смещается к поверхности образца, а с увеличением радиуса образца наблюдается рост напряженности магнитного поля и уменьшение плотности тока. При одной и той же геометрии образцов пинч-эффект выражен сильнее на материале с более высокой электропроводностью.

На данном примере показан общий подход к решению задачи, который сводится к умению проводить анализ полученных данных и позволяет решить любую поставленную задачу по физике.

#### Литература

1. Савенко В.С. Вклад пондеромоторных факторов в реализацию электропластической деформации/ В.С. Савенко, О.А. Троицкий, А.Г. Силивонец // Известия НАН РБ. Серия физико-технических наук. 2017. №1. С. 85–91.
2. Троицкий О.А. Физические и технологические основы электропластической деформации металлов: монография/ О.А. Троицкий, В.В. Савенко. Мозырь: МГПУ им. И.П. Шамякина, 2016. 208с.
3. Bennett, W.H. Magnetically self-focussing streams/ W.H. Bennett // Phys. Rev. 1934. №45. P. 890.
4. Савенко В.С. Механическое двойникование и электропластичность металлов в условиях внешних энергетических воздействий: монография/ В.С. Савенко. 2-е изд., дополненное и переработанное. Минск: БГАФК, 2003. 203с.
5. Батаронов И.Л. О механизме влияния электрического тока на пластическую деформацию металлов/ И.Л. Батаронов, А.М. Рошупкин // Физика прочности и пластичности металлов и сплавов: тез. докл. XI Всесоюз. конф. Куйбышев, 1986. С.87–88.

## **Application of MATLAB mathematical package for solving applied physical problems in university mathematics course**

**V.S.Savenko, M.S.Zhuk**

*Mozyr State Pedagogical University named after I.P.Shamyakin, Mozyr, Republic of Belarus*

**Abstract.** The article discussed the use of the MATLAB mathematical package to calculate ponderomotor effects during electroplastic deformation, to obtain materials with a complex of high physical, mechanical and service characteristics. It has been shown that under conditions of electroplasticity, the realization of optimal values of ponderomotor factors is achieved at frequencies when the magnetic field does not have time to significantly penetrate the material.

**Keywords:** solution of problems in physics, electroplasticity of metals, ponderomotor factors, magnetic field.

---

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Василевская Г.В.** – учитель начальных классов, МАОУ СОШ №17, г.Краснодар

**Василевский А.Г.** – преподаватель 15 каф. авиационного и радиоэлектронного оборудования 1 ф-та авиационного (базовой подготовки), Краснодарское высш. воен. авиац. училище лётчиков им. Героя Советского Союза А.К.Серова, г.Краснодар, аспирант каф. МФиМП, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический ун-т», г.Армавир

**Габриелян .** – учитель математики, МОБУГ №2 им. И.С.Колесникова, г.Новокубанск

**Дендеберя Н.Г.** – канд. пед. наук, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический ун-т», г.Армавир

**Дмитриева З.А.** – учитель физики МБОУ гимназия №1, г.Армавир

**Дьякова ЕА.** – докт. пед. наук, профессор кафедры математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический ун-т», г.Армавир

**Жук М.С.** – студентка физико-инженерного ф-та, УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», г.Мозырь, Респ. Беларусь

**Кужель Е.А.** – учитель математики, МОБУГ №2 им. И.С.Колесникова, г.Новокубанск

**Кузнецова Ю.Ю.** – магистрант ф-та дошкольного и начального образования, УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», г.Мозырь, Респ. Беларусь

**Миршавка О.В.** – учитель физики МОБУ СОШ№8, ст.Андреевская, Краснодарский кр.

**Некрасова Г.Н.** – ст. преподаватель кафедры биолого-химического образования УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», г.Мозырь, Респ. Беларусь

**Немых О.А.** – канд. пед. наук, доцент, зав. каф. математики, физики и методики их преподавания, ИПИМИФ ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический ун-т», г.Армавир

**Паладян К.А.** – канд. пед. наук, доцент каф. математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический ун-т», г.Армавир

**Плужникова Е.А.** – канд. пед. наук, доцент каф. теории, истории педагогики и образовательной практики ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический ун-т», г.Армавир.

**Соловей Д.В.** – преподаватель 15 каф. авиационного и радиоэлектронного оборудования 1 ф-та авиационного (базовой подготовки), Краснодарское высш. воен. авиац. училище лётчиков им. Героя Советского Союза А.К.Серова, г.Краснодар, аспирант каф. ТИПиОП, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический ун-т», г.Армавир

**Старовойтова О.В.** – ассистент кафедры физики и математики УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», г.Мозырь, Респ. Беларусь

**Старшикова Л.В.** – канд. биолог. наук, доцент кафедры биолого-химического образования УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», г.Мозырь, Респ. Беларусь

**Федина Е.Ю.** – преподаватель математики, Белоглинский аграрно-технический техникум, с. Белая Глина, Краснодарский край, аспирант каф. МФиМП ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический ун-т», г.Армавир

**Холодова С.Н.** – канд. пед. наук, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г.Армавир

**Церетьян С.С.** – учитель начальных классов, МОБУГ №2 им. И.С.Колесникова, г.Новокубанск

**Шермадина Н.А.** – канд. пед. наук, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания, ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет», г.Армавир

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал с 2013 года выходит 2-3 раза в год. Сроки приема статей: № 1 – до 1 февраля, № 2 – до 1 июля, № 3 – до 1 октября.

Редакция журнала принимает к рассмотрению ранее не опубликованные авторские материалы в форме статей по различным научным и прикладным аспектам психолого-педагогических наук.

Все статьи, поступившие в редакцию журнала – рецензируются, 1 внешнюю рецензию предоставляет автор. **Статьи предварительно необходимо проверить в системе Антиплагиат - <https://text.ru/antiplagiat>.** Плата с аспирантов за публикацию статей не взимается.

---

### СТРУКТУРА СТАТЬИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В РЕДКОЛЛЕГИЮ ЖУРНАЛА

*Статья присылается в электронном варианте и по электронной почте (dja\_e\_an@mail.ru)*

*В тексте последовательно представляются:*

✓ **Инициалы, фамилия автора** приводятся на русском и английском языках. Количество соавторов в статье может быть не более 4. Ученая степень, звание, должность, место работы автора(ов) - наименование учреждения, подразделение (факультет, кафедра), населенный пункт, область/страна.

✓ **Название статьи** приводится на русском и английском языках строчными буквами (не заглавными).

✓ **Аннотация** (объем - от 50 до 100 слов) - на русском и английском языках. Текст аннотации должен отражать основное содержание статьи. Аннотация не должна содержать каких-либо ссылок.

✓ **Ключевые слова или словосочетания** (5-7) отделяются друг от друга запятой. Приводятся на русском и английском языках.

✓ **Основной текст статьи** с внутритекстовыми ссылками на цитируемые источники.

✓ **Список литературы** - дается в алфавитном порядке, со сквозной нумерацией. Если в список входит литература на иностранных языках или ссылки на сайты, они следуют за литературой на русском языке.

### ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

Статья (от 4 до 8 страниц) представляется в формате А 4, ориентация книжная. Параметры страницы: верхнее и нижнее -2; левое и правое - 2,5. Шрифт Times New Roman, кегль (размер) 14, для подписей рисунков – 12, интервал полупетельный. Отступ первой строки - 1,25. Текст без переносов, выравнивание по ширине.

Статья должна быть представлена без нумерации страниц, все включенные объекты должны иметь названия и сквозную нумерацию – отдельно таблицы, схемы, рисунки, диаграммы. В тексте должны быть ссылки на эти объекты.

В тексте **ссылки** приводятся в квадратных скобках с указанием порядкового номера и страницы: [12, С.55]. Несколько источников отделяются друг от друга точкой с запятой [12; 31; 44].

**Библиография** оформляется согласно ГОСТу Р.7.0.5-2008. Для каждого источ-

ника обязательно указывается место издания, издательство, год издания, для статей - номера страниц интересующего материала источника (в журналах и сборниках).

*На последней странице указывается, что «статья публикуется впервые», ставятся дата и подпись (в электронном варианте – ФИО, подробный домашний адрес, электронный адрес, роспись, эта страница сканируется и высылается отдельным файлом).*

#### Особенности набора

Возможно выделение части текста курсивом или жирным шрифтом, использование подчеркивания слов должно быть минимальным. Слова на латинице или другом языке набираются курсивом.

**Таблицы и схемы** оформляются в формате Word, должны быть озаглавлены и иметь сквозную нумерацию в пределах статьи, обозначаемую арабскими цифрами (например, таблица 1), в тексте ссылки нужно писать сокращенно (табл. 1, сх.1). Допускается 12 кегль в больших таблицах.

**Рисунки** (графики, диаграммы - формат Excel, схемы, карты, фотографии, слайды) со сквозной нумерацией (арабскими цифрами) и везде обозначаются сокращенно (например: Рис. 1). Представляются в формате jpg (разрешение не менее 300 т/д) отдельными файлами с указанием его порядкового номера, фамилии автора/авторов и названия статьи. Размер рисунка 170x240 мм. Все детали рисунка при его уменьшении должны хорошо различаться. Объем рисунков не должен превышать 20% объема статьи.

#### Правила публикации авторских материалов

1. Решение о публикации (или отклонении) материала принимается редколлегией по результатам рецензирования и *проверки на антиплагиат* в трехмесячный срок со дня его поступления в редакцию.

2. К публикации **не принимаются** статьи: не соответствующие целям и задачам журнала; *опубликованные ранее в других изданиях*; получившие отрицательную оценку редколлегии и рецензентов.

**Одобрённые рукописи** принимаются в портфель редакции и публикуются в порядке очереди или по решению главного редактора журнала. В случае отклонения статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

**Материалы редактируются, но за точность содержания цитат и ссылок ответственность несут авторы. При повторной печати** материала в другом издании автор обязан дать ссылку на первичную публикацию (указать название и номер журнала, год издания).