

Министерство просвещения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный педагогический университет»  
Институт математики, физики, информатики  
Кафедра высшей математики и методики обучения математике

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ  
ДЕЙСТВИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Выпускная квалификационная работа

Направление «44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки). Математика и информатика»

Работа допущена к защите:

\_\_\_\_\_

дата

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

оценка

Исполнитель:

Мороз Диана Дмитриевна  
студентка группы МиИ-1801

Научный руководитель:

Аввакумова И.А.,  
кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры ВМиМОМ

Екатеринбург 2023

## Оглавление

<b>Глава 1. Теоретические вопросы формирования у обучающихся познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения математике.....</b>	<b>5</b>
1.1 Понятие, сущность и пооперационный состав познавательных универсальных учебных действий.....	5
1.2. Средства формирования познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения математике.....	15
1.3. Специальные задания как средство формирования познавательных универсальных учебных действий.....	23
<b>Глава 2. Методические аспекты формирования познавательных универсальных учебных действий у обучающихся в процессе обучения математике 5-6-х классов.....</b>	<b>38</b>
2.1. Конструктор составления специальных заданий, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий.....	38
2.2. Совокупность заданий, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий при обучении математике в 5-6-х классах.....	56
<b>Заключение.....</b>	<b>68</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>70</b>

## **Введение**

Интересы современного общества влияют на формирование представлений о будущем человека и его роли в обществе. Сегодня образ выпускника школы становится ориентиром для проектирования процессов и условий получения необходимых образовательных результатов в российской образовательной системе. Основой для проектирования образовательных процессов является ФГОС ООО, который включает в себя ключевые компетенции современного выпускника школы.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования устанавливаются требования к результатам освоения обучающимися программ основного общего образования, которые включают в себя метапредметные результаты. Метапредметные результаты сгруппированы в соответствии с ФГОС ООО по трём направлениям (познавательные, коммуникативные, регулятивные универсальные учебные действия), а также отражают способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике обучающимися. Согласно Стандарту формирование метапредметных результатов у обучающихся является необходимым условием успешного овладения обучающимися предметных результатов образовательной программы. Таким образом, отводя их в отдельный блок метапредметных результатов и выделяя как необходимое условие для достижения предметных результатов, ФГОС ООО ставит перед учителем задачу целенаправленного формирования УУД.

Вопросами формирования познавательных занимались такие авторы как А. Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская, Н.М. Горленко, а также эта тема затрагивалась в работах Н. В. Громько, А. З. Зака, Н. В. Костюкович, В. В. Подгорной, В. Ю. Савкуевой и других исследователей, что свидетельствует о её значимости. Данные авторы предлагают различные методы и приемы формирования познавательных универсальных учебных действий, выделяют их пооперационный состав. Однако проблема их

формирования остается актуальной. Учитель играет ведущую роль в формировании универсальных учебных действий учащихся, поэтому задача выбора и разработки конкретного набора наиболее эффективных учебных заданий в рамках предметной области стоит перед учителем.

Сказанное определяет **актуальность** заявленной темы выпускной квалификационной работы.

**Объект исследования:** процесс обучения математике в основной школе.

**Предмет исследования:** средства формирования познавательных УУД у обучающихся в процессе обучения математике.

**Цель исследования:** составить комплекс заданий, направленных на формирование у обучающихся познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения математике.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. Провести анализ психолого-педагогической и методической литературы с целью раскрытия сущности понятия «познавательные универсальные учебные действия».
2. Выделить средства, направленные на формирование ПУУД.
3. Охарактеризовать возможности специальных заданий для формирования ПУУД.
4. Обобщить примеры заданий, направленных на формирование познавательных УУД с целью выделения конструктора составления специальных заданий, направленных на формирование ПУУД.
5. При конкретизации конструктора составить совокупность заданий, направленных на формирование познавательных УУД при работе обучающихся 5-6 классов по математике.

## **Глава 1. Теоретические вопросы формирования у обучающихся познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения математике**

### **1.1 Понятие, сущность и пооперационный состав познавательных универсальных учебных действий**

Современное общество запрашивает от людей активного обучения, способности к самообучению и готовности к постоянному обновлению знаний на протяжении всей жизни. Человек должен быть готов к самостоятельным действиям и принятию решений. Важно понимать, что для успешной жизни и работы современного человека стало необходимым не только наличие накопленных знаний, но и умение эффективно использовать имеющиеся ресурсы, формирование необходимых умений навыков и компетенций. Значительную роль в этом направлении отводят возможности освоения универсальными учебными действиями.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (ФГОС ООО от 31.05.2021) устанавливаются требования к результатам освоения обучающимися программ основного общего образования, которые включают в себя метапредметные результаты. Метапредметные результаты освоения программы основного общего образования должны отражать овладение универсальными учебными действиями [36].

В классификации, принятой ФГОС ООО, определено, что познавательные универсальные учебные действия (ПУУД) включают в себя базовые логические действия, базовые исследовательские действия, а также работу с информацией [36]. Следует отметить, что овладение системой учебных познавательных действий обеспечивают сформированность когнитивных навыков обучающихся. ПУУД имеют характер обобщённых и многофункциональных знаний, а значит, их сформированность у учащихся являются показателем общего развития.

Для исследования поставленной темы работы и решения первой задачи, рассмотрим различные точки зрения на определение понятия «познавательные универсальные учебные действия».

Формирование универсальных учебных действий является основной темой таких исследований таких авторов как А. Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская, Н.М. Горленко, а также эта тема затрагивалась в работах Н. В. Громько, А. З. Зака, Н. В. Костюкович, В. В. Подгорной, В. Ю. Савкуевой.

Как утверждает А.Г. Асмолов, познавательные универсальные учебные действия – это сложные формы опосредствования познавательной деятельности; переработка и структурирование информации (работа с текстом, смысловое чтение); формирование элементов комбинаторного мышления как одного из компонентов гипотетико-дедуктивного интеллекта; работа с научными понятиями и освоение общего приема доказательства как компонента воспитания логического мышления. Также А.Г. Асмолов представляет ПУУД как исследовательские действия, с помощью которых осуществляется поиск информации, исследование [3].

В работе И.Д. Лушникова и Е.Ю.Ногтевой познавательные действия выделяются как действия, обеспечивающие научно-ориентированное познание мира и развитие познавательной функции личности. Результаты познавательных действий многосторонни: они обеспечивают «развитие способности управлять своей познавательной и интеллектуальной деятельностью; овладение методологией познания, стратегиями и способами познания и учения; развитие символического, логического, творческого мышления, продуктивного воображения, произвольных памяти и внимания, рефлексии», а также формируют научную картину мира[19].

В своем исследовании Н.А. Чуланова и Т.Н. Черняева говорят о том, что ПУУД – это умственные действия, направленные на планирование, осуществление, анализ своей познавательной деятельности и управление ею на основе способов деятельности, используемых как в рамках

образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях, освоенных обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов. Универсальный характер познавательных действий проявляется в обеспечении интеллектуального развития учащегося, который учится учиться, чтобы применять полученные знания на практике [39].

Л.И.Боженкова под познавательными учебными действиями понимает такие действия, которые обеспечивают познание – умственный творческий процесс получения и постоянного обновления знаний, необходимых человеку. Их функция – обеспечение успешности усвоения знаний, умений и навыков [6].

В своем исследовании Г.Г.Недюрмагомедов и Н.М.Абдулаева считают, что познавательные учебные действия – это действия, позволяющие успешно реализовывать процесс обучения [22].

О.В.Степанова рассматривает познавательные универсальные учебные действия как особую избирательную направленность личности на процесс познания, которая носит поисковый характер. Данный избирательный характер проявляется в конкретной предметной области знаний и характеризуется постоянным стремлением к получению полных и глубоких знаниям [34].

Л.Н.Снигирёва под познавательными действиями понимает такие действия, которые обеспечивают познание – умственный творческий процесс получения и постоянного обновления знаний, необходимых человеку [33].

Для выбора определения, которое будем использовать в работе, проведём контент-анализ понятия «познавательные универсальные учебные действия». Результат представим в таблице 1.

Таблица 1

*Контент-анализ понятия ПУУД*

<b>Автор определения</b>	<b>Характеристика ПУУД</b>	<b>Направленность ПУУД</b>	<b>Результаты ПУУД</b>
А.Г.Асмолов	Исследовательские	Осуществление	-

	действия, формы опосредствования познавательной деятельности	поиска информации, исследование. Формирование комбинаторного мышления, освоение общего приема доказательства, переработка и структурирование информации	
И.Д. Лушникова и Е.Ю.Ногтевой	Действия	Научно-ориентированное познание мира и развитие познавательной функции личности	Обеспечивают «развитие способности управлять своей познавательной и интеллектуальной деятельностью; овладение методологией познания, стратегиями и способами познания и учения; развитие символического, логического, творческого мышления, продуктивного воображения, произвольных памяти и внимания, рефлексии», а также формируют научную картину мира.
Н.А. Чуланова и Т.Н. Черняева	Умственные действия	Планирование, осуществление, анализ своей познавательной деятельности и управление ею на основе способов деятельности	Интеллектуальное развитие учащегося
Л.И.Божевникова	Действия	Обеспечение успешности усвоения знаний, умений и навыков.	Познание
Недюрмагомедов Г.Г. и Н.М.Абдулаева	Действия	Успешно реализовывать процесс обучения.	-
О.В.Степанова	Особая избирательная	Постоянное стремление к	-



	направленность личности	получению полных и глубоких знаниям.	
Л.Н.Снигирёва	Действия	Обеспечение познания	-

На основе проведённого контент-анализа определения «познавательные универсальные учебные действия» укажем наиболее полное определение, которое учитывает ключевые элементы и общие черты понятия: «действия», «познавательная деятельность», «логическое мышление», «работа с информацией», «исследование». Определение А.Г.Асмолова является таковым. В контексте представленного определения, укажем состав познавательных универсальных действий согласно ФГОС ООО [36]:

Функцией базовых логических действий является обеспечение инструментальной основы мышления и решения проблем. К ним относят умения: выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи; выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

К функциям базовых исследовательских действий относятся управление познавательными процессами, исследование проблемной области, формулирование проблемы и самостоятельное создание способов решения проблем различного характера. К ним относят умения: использовать

вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное; формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение; проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой; оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента); самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений; прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Функцией блока работы с информацией является переработка и структурирование информации. К ним относят умения: применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев; выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями; оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно; эффективно запоминать и систематизировать информацию.

А.Г.Асмолов в блоке познавательных универсальных учебных действий выделяет следующие действия [3]:

### 1. Общеучебные универсальные действия.

Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации; информационный поиск; структурирование знаний; осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; смысловое чтение; определение основной и второстепенной информации; моделирование и т.д.

### 2. Логические универсальные действия.

Анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); синтез, как составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; подведение под понятие, выведение следствий; установление причинно-следственных связей; построение логической цепи рассуждений; доказательство; выдвижение гипотез и их обоснование.

### 3. Постановка и решение проблемы.

Формулирование проблемы; самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

На основе анализа методической литературы [10, 18] укажем пооперационный состав деятельности отдельных компонентов ПУУД (согласно А.Г.Асмолову) и проиллюстрируем результат в виде таблицы 2.

Таблица 2

*Пооперационный состав компонентов ПУУД*

<b>Компоненты ПУУД</b>	<b>Содержание компонентов</b>	<b>Пооперационный состав деятельности</b>
<i>Общеучебные</i>		
умение структурировать знания	мыслительная деятельность, в процессе которой между объектами устанавливаются	<ul style="list-style-type: none"><li>• умение визуализировать информацию (составлять схемы, графики,</li></ul>

	связи на основе выбранного принципа	<p>диаграммы);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение представлять информацию при помощи своей системы обозначений;</li> <li>• умение устанавливать связи между объектами;</li> <li>• умение читать графики, диаграммы, схемы;</li> <li>• умение достраивать недостающие элементы совокупности;</li> </ul>
умение производить контроль и оценку результатов и процессов деятельности	мыслительная деятельность, которая заключается в сравнении наличного состояния объекта (процесса) с образцом (эталоном)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение выделять критерии для оценки результата или процесса;</li> <li>• умение оценивать по заданной системе критериев;</li> <li>• умение находить ошибки в решении;</li> </ul>
умение выбирать наиболее простые способы решения задач в зависимости от конкретных условий	мыслительная деятельность, которая предполагает выделение нескольких вариантов решений одной проблемы с дальнейшим выбором оптимального при помощи сравнения по заданным условиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение определять наиболее простой способ решения задачи из представленных в определенных условиях;</li> <li>• умение определять условия, при которых представленный способ решения задачи будет наиболее простым;</li> <li>• умение решить задачу несколькими способами;</li> </ul>
<i>Логические</i>		
умение анализировать	мыслительная деятельность, которая состоит в делении целого на составные элементы, в выделении различного рода признаков и аспектов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение разделять объекты на части;</li> <li>• умение располагать части в определённой последовательности ;</li> <li>• умение</li> </ul>

		характеризовать части объекта;
умение классифицировать (сравнивать, выделять существенные/несущественные признаки объектов)	мыслительная деятельность по определению связи между явлением (логическим заключением) и побуждающим образование другого явления (вывода)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение определять основании классификации объектов;</li> <li>• умение распределять элементы по заданному критерию;</li> <li>• умение выделять признаки, по которым сравниваются объекты;</li> <li>• умение выделять сходства и различия;</li> <li>• умение выделять признаки по определённому критерию;</li> </ul>
умение устанавливать причинно-следственные связи	мыслительная деятельность, заключающаяся в определении связи между явлением и побуждающим образование другого явления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение определить истинность логических суждений по исходным условиям;</li> <li>• умение определять исходные условия по заданным логическим суждениям;</li> <li>• умение определять условия по исходным данным и конечному результату;</li> <li>• умение строить логическую цепочку рассуждений;</li> </ul>
<i>Постановка и решение проблемы</i>		
умение формулировать проблему	словесное представление осознания противоречивости, неоднозначности исходных условий деятельности с последующим определением	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение прогнозировать условия, при которых решение проблемы не представляется возможным;</li> <li>• умение определять изменения в условиях;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение определять недостаточность информации для решения;</li> </ul>
--	--	---

Основываясь на проведённом анализе литературы и сопоставлении результатов исследования, в данной работе сформулируем следующие положения, которые примем во внимание:

1. Познавательные универсальные учебные действия – это сложные формы опосредствования познавательной деятельности; переработка и структурирование информации (работа с текстом, смысловое чтение); формирование элементов комбинаторного мышления как одного из компонентов гипотетико-дедуктивного интеллекта; работа с научными понятиями и освоение общего приема доказательства как компонента воспитания логического мышления.
2. Основными элементами структуры ПУУД являются базовые логические действия, базовые исследовательские действия, а также работа с информацией.

## **1.2. Средства формирования познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения математике**

В процессе формирования познавательных учебных действий особую роль играет школьный предмет «Математика». Анализ работ [1,2,4,7,16,40] показал, что в качестве средств формирования ПУУД в процессе обучения математики можно использовать дидактическую игру, проектную деятельность, веб-квест, типовые задания, лабораторные работы и электронные образовательные платформы. Для исследования поставленной темы работы и решения второй задачи, выделим в работе средства формирования ПУУД, опишем достоинства и недостатки использования их.

### **1. Дидактическая игра.**

В отличие от обычных игр педагогическая игра обладает чётко поставленной целью обучения и сопутствующим ей педагогическим результатом, которые могут быть обоснованы и явно выражены, которые характеризуются учебной познавательной направленностью. Также в отличие от других видов игр дидактические игры имеют тесную связь с учебно-воспитательным процессом.

Дидактическая игра – это вид учебной деятельности в условиях целенаправленного обучения, которая характеризуется высокой познавательной заинтересованностью.

Игровые действия стимулируют познавательную активность и способствуют проявлению потенциала учащихся. Дидактические игры позволяют применить полученные знания, умения и навыки для достижения целей игры, что является эффективным способом проверки и укрепления учебных результатов [4].

Преимущества:

- дидактическая игра может использоваться на всех ступенях обучения, выполняя различные функции;
- использование дидактических игр даёт наибольший эффект в классах, где преобладают ученики с неустойчивым вниманием;

- создание игровых ситуаций повышает интерес к обучению, вносит разнообразие и эмоциональную окраску в учебную деятельность;

Недостатки:

- сложность в организации. Дидактическая игра требует большое количество времени на подготовку и проведение;
- сложно использовать, применяя к любому учебному материалу;
- сложность в оценивании учащегося;
- успешней всего использовать при обучении учащихся в младшем школьном возрасте;
- необходимость дополнительного оборудования. Некоторые дидактические игры могут требовать дополнительное оборудование (например: карточки, игрушки, конструктор и т.д.), которое будет затратно или невозможно приобрести для занятий;

## **2. Проектная деятельность.**

В основе теории проектного обучения лежат идеи о необходимости обеспечения целостности педагогического процесса, создания условий для самостоятельного приобретения знаний.

Учебный проект – это интерактивное дидактическое средство развития, обучения и воспитания [19].

Проектный метод обучения предполагает постановку проблемы и последовательное её решение, что приводит к конкретному результату. Особенность этого метода заключается в самостоятельном приобретении знаний и навыков учащимися через практическую деятельность. В этом процессе учитель выступает в роли координатора, обеспечивая необходимую поддержку и руководство. Проект начинается с определения темы и конкретной проблемы в рамках выбранной темы. Дальнейшая работа над проектом предполагает переработку и использование полученной информации с целью достижения поставленной в проекте цели. В ходе работы над проектом происходит формирование исследовательских



действий, умений работы с информацией и базовых логических действий [38].

Преимущества:

- реализация потребности учащегося в самореализации, самовыражении, творческой деятельности;
- взаимодействие проблемных, исследовательских, поисковых задач. В процессе проектной деятельности происходит приобретение учеником собственного знания, активное развитие познавательных навыков, формирование ПУУД;
- направленность на учебную мотивацию, усиление интереса к познавательной и исследовательской деятельности;

Недостатки:

- сложность в организации. Требуется значительных затрат времени и усилий при подготовке как со стороны учителя, так и со стороны обучающегося;
- оценка проектной деятельности может быть сложной, так как она включает в себя набор различных целей и задач. Это может привести к неопределённости в оценке уровня формирования ПУУД учащихся;
- затратность. Проектная деятельность может потребовать дополнительного оборудования или дополнительных затрат на материалы, что может быть проблемой для учителей и учащихся;
- непредсказуемость. Проектная деятельность может быть непредсказуемой и не всегда гарантирует достижение запланированных результатов [19, 38].

### **3. Веб-квест.**

Веб-квестом называют специальным образом организованный вид исследовательской деятельности, которая ориентирована на решение проблемы. Для решения проблемы обучающийся осуществляет поиск

информации в сети Интернет по указанным адресам, опираясь на предоставленные учителем опоры.

Веб-квест основывается на «центральном» задании проблемного характера, которое является частью придуманной истории, и предлагает практические задания, которые требуют самостоятельного поиска знаний и целенаправленных действий со стороны учащихся для выполнения поставленной перед ними задачи [2].

В процессе выполнения учащимися веб-квеста учитель выступает в роли наставника, который может оказать помощь и направить учеников при возникновении трудностей в выполнении заданий. Результаты выполненного веб-квеста могут быть представлены в различных форматах, таких как устный рассказ, эссе, компьютерная презентация и другие. Веб-квесты разрабатываются для интеграции сети Интернет в учебный процесс и могут использоваться для различных учебных предметов на разных уровнях обучения [16].

Преимущества:

- применение веб-квестов в образовательном процессе повышает мотивацию учащихся и делает процесс обучения более эффективным, так как позволяет ученикам применять полученные знания в различных ситуациях;
- веб-квест способствует развитию компьютерных навыков у учеников;
- веб-квест позволяет организовать учебный процесс дистанционно;

Недостатки:

- сложность в организации. Требуется значительных затрат времени и усилий при подготовке от учителя;
- сложно использовать, применяя к любому учебному материалу;
- технические проблемы. Необходим доступ к сети Интернет и техническое оборудование класса;

- существуют опасность потери контроля учителем над просматриваемым контентом;
- веб-квесты могут быть ориентированы на «механическое» запоминание информации, а не на формирование понимания учебного материала и умения решать учебные задачи [2, 16].

#### **4. Лабораторная работа.**

Лабораторная работа – это метод обучения, при котором учащиеся под руководством учителя и по заранее намеченному плану преодолевают опыты и выполняют определённые практические задания и в процессе их воспринимают и осмысливают новый учебный материал, закрепляют полученные знания.

Главной особенностью лабораторных работ выступает направленность учащихся на формирование общих умений учиться самостоятельно. Выполняя задания лабораторных работ, учащиеся приобретают навыки по измерению и вычислению, умению обращаться с измерительными инструментами [17].

Преимущества:

- способствует более глубокому усвоению учебного материала учащимися;
- получение практического опыта. Лабораторные работы позволяют учащимся получить опыт в решении реальных задач и применении теоретических знаний на практике. Тем самым происходит повышение уровня наглядности на уроках;
- направленность на учебную мотивацию, усиление интереса к познавательной и исследовательской деятельности;

Недостатки:

- затратность. Выполнение лабораторной работы может потребовать специального оборудования, которое может быть дорогим или недоступным в школьной лаборатории;
- недостаток методических разработок по использованию цифровых технологий в обучении;
- сложность в подготовке. Подготовка некоторых лабораторных работ может потребовать значительных затрат времени и усилий от учителя [1, 5].

## **5. Электронные образовательные платформы**

Электронные образовательные платформы – это информационное пространство, объединяющее участников процесса обучения, которое даёт возможность для удалённого образования, обеспечивает доступ к методическим материалам и позволяет осуществлять контроль знаний [35].

Примерами таких электронных образовательных платформ являются: РЭШ, Яндекс.Учебник, Учи.ру, ЯКласс и многие другие. Интерактивные уроки, тематические курсы, познавательные видеоролики, дидактические и методические материалы – всё это могут предложить современные электронные образовательные платформы. Использование электронных образовательных платформ позволяет глубже осветить теоретические вопросы и помогает учащимся более детально изучить математический материал, который не мог бы быть изучен без использования интерактивных моделей [40].

Преимущества:

- доступность и удобство. Электронные информационно-образовательные платформы позволяют обучающимся выполнять задания в любое время и в любом месте, где есть доступ к сети Интернет;
- адаптивность. Данные платформы могут учитывать и быть направлены на индивидуальные потребности и возможности учащихся;

- электронные информационно-образовательные платформы можно использовать на всех ступенях обучения, выполняя различные функции;
- разнообразие. Применение электронных информационно-образовательных платформ в образовательном процессе повышает мотивацию учащихся, так как могут содержать различные виды учебных материалов, включая тексты, видео, аудио, интерактивные задания и другое;

Недостатки:

- риск снижения познавательной активности и потери навыка научного поиска у обучающихся;
- технические проблемы. Необходим доступ к сети Интернет и техническое оборудование класса;
- большинство заданий на электронных информационно-образовательных платформах не направлено на целенаправленное формирование ПУУД. Так как заданий, целенаправленно формирующих конкретные компоненты ПУУД немного, то чтобы найти их потребуется большое количество времени;
- некоторые электронные образовательные платформы содержат платный контент [35,40].

## **6. Специальные задания**

Специальные задания – это задания, направленные на формирование, определённого типа универсальных учебных действий [41].

Проектирование специальных заданий формирования универсальных учебных действий рассматривается как процесс организованной деятельности учителя, включающий отбор оптимальных способов деятельности с учащимися по формированию и развитию у них универсальных учебных действий, систематическое их использование и контроль их применения [18].

Преимущества:

- может использоваться на всех ступенях обучения, выполняя различные функции;
- лёгкость в использовании. Специальные задания занимают меньше времени на подготовку учителем;
- ясность и структурированность. Специальные задания имеют чёткую структуру, что позволяет учащимся лучше воспринимать, что от них требуется в рамках задания;
- удобство проверки. Специальные задания обычно имеют чёткие критерии оценки, что упрощает процесс проверки учителем;
- вариативность. Специальные задания могут предполагать несколько способов решения [41].

Важно понимать, что каждое из этих средств имеет свои преимущества и недостатки, и эффективность каждого из них может зависеть от конкретных образовательных целей и задач. Поэтому важно выбирать средства формирования ПУУД в зависимости от конкретных потребностей учащихся и целей образовательного процесса.

На основе анализа различных средств формирования ПУУД, выделим специальные задания как одно из эффективных средств формирования ПУУД в рамках учебного предмета «Математика».

### **1.3. Специальные задания как средство формирования познавательных универсальных учебных действий**

Рассмотрим подробнее специальные задания как средство формирования познавательных универсальных учебных действий.

Специальными заданиями назовём задания, направленные на формирование определённого типа универсальных учебных действий [42].

Специальные задания, направленные на формирование ПУУД могут включать в себя основное задание и вспомогательные задания, которые позволят достичь определённых образовательных целей. Основное задание обычно представляет собой задачу, требующую применения определённых навыков или умений, которые формируются или развиваются путём выполнения вспомогательных заданий. Вспомогательные задания включают в себя дополнительные шаги, задачи, вопросы или упражнения, которые помогают учащимся выполнить основное задание и сформировать определённые познавательные универсальные учебные действия. Вспомогательные задания могут включать в себя следующие элементы:

- разбиение основного задания на несколько подзадач с постепенно возрастающей сложностью;
- предоставление дополнительных ресурсов или материалов для анализа. Это может быть текст, таблица, график или другие вспомогательные данные, которые учащиеся могут изучить и использовать для решения поставленного задания;
- специальные инструкции или шаги, направленные на формирование определённых умений;
- возможность для коллективного или группового обсуждения решения вопроса;
- дополнительные задачи, которые требуют применения более высоких уровней когнитивных навыков;

- осуществление межпредметной связи. Специальные задания могут включать элементы, которые связаны с другими учебными предметами.

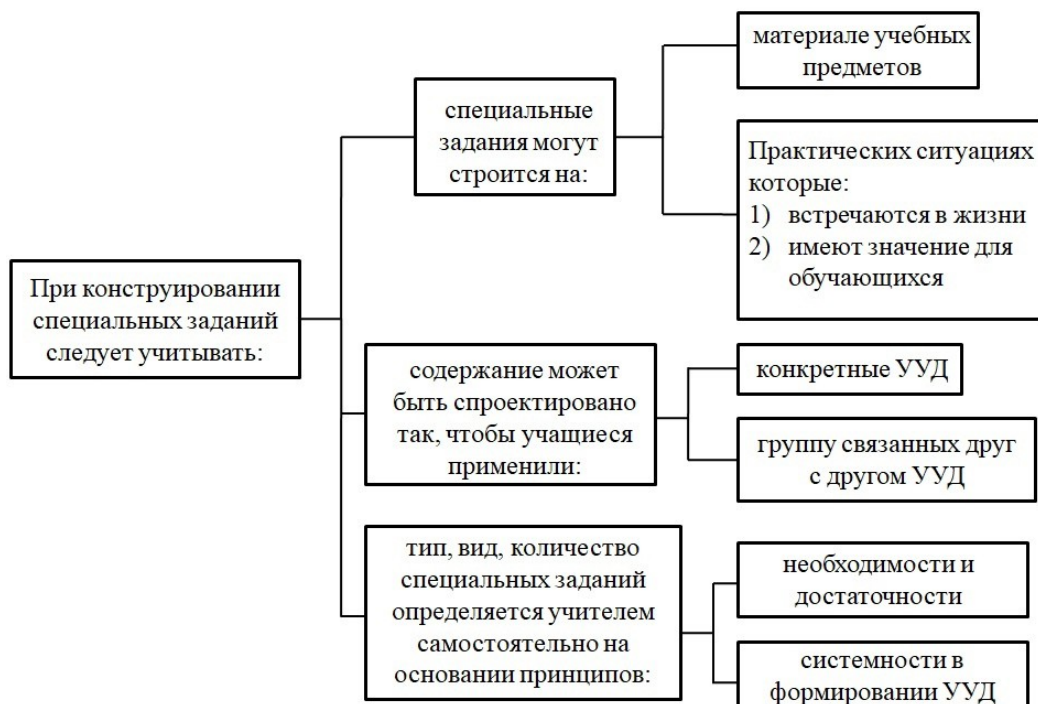
Конструирование специальных заданий будем рассматривать как процесс организованной деятельности учителя. Специальные задания используются при реализации всех учебных предметов и курсов внеурочной деятельности, а их типы, виды и количество в рамках учебного предмета определяется учителем самостоятельно на основе соблюдения принципов:

- необходимости и достаточности;
- системности в формировании универсальных учебных действий.

Распределение таких заданий в рамках учебного предмета «Математика» не является жёстким, так как освоение учащимся одних и тех же УУД и закрепление освоенного может происходить в рамках занятий по разным предметам. Учителю важно помнить о том, что распределение специальных заданий должно быть направлено на достижение баланса между временем освоения и временем использования соответствующих действий. Таким образом, при конструировании специальных заданий следует учитывать то, что их содержание может быть спроектировано так, чтобы учащийся или группа учащихся могли проявить способность применять какое-то конкретное УУД или группу связанных друг с другом УУД, при этом действия могут относиться к одной категории УУД, так и к разным. Также при конструировании специальных заданий, направленных на формирование ПУУД следует учитывать то, что они могут строиться как на материале учебного предмета, так и на практических ситуациях, встречающихся в жизни обучающегося и имеющих для него значение (бытовые практико-ориентированные ситуации, логистика, экология и другие) [30,42].

Обобщая вышесказанное, составим схему специфики конструирования специальных заданий применения ПУУД и представим её на рисунке 1.





*Рис. 1. Специфика построения специальных заданий*

При конструировании специальных заданий учителю необходимо учитывать данные пункты:

- конструироваться может совокупность специальных заданий (она может охватывать конкретный раздел или тему учебного предмета);
- совокупность специальных заданий должна быть направлена на диагностику сформированности у учащихся системы средств, необходимых для осуществления учебной деятельности;
- специальные задания должны быть сконструированы так, чтобы УУД выступали как прямой результат обучения.

В частности, при разработке системы специальных заданий, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий в рамках учебного предмета «Математика» учителю следует:

- 1) выбрать раздел или тему учебного предмета (курса) математики;
- 2) выделить ПУУД, которые формируются при изучении выбранного раздела;

- 3) отобрать совокупность технологий, методов, приёмов, средств, которые будут использованы как для формирования у учащихся УУД, так и для определения предметных результатов учащихся при изучении выбранного раздела;
- 4) отобрать учебные задачи, которые будут использоваться для определения достижения учащимися планируемых результатов выбранного результата; выделить учебные действия, которые необходимо проделать учащемуся при выполнении учебных задач.

В совокупности указанные шаги составляют алгоритм проектирования специальных заданий [30].

Для того чтобы сформулировать задания, направленные на формирование ПУУД удобно иметь стилистические и смысловые штампы. Данные штампы будем называть слова-конструкторы. Слова-конструкторы – это набор слов (словосочетаний), которые используются для построения различных выражений. В данном исследовании под словами-конструкторами понимается набор слов (словосочетаний), которые могут быть использованы для составления заданий, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий [19].

На основе анализа материала методической литературы [8,19,21,26,27] приведём соотнесение умений, входящих в состав ПУУД с соответствующими им словами-конструкторами (таблица 3). Дополним примеры таблицы 3 и предложим собственные слова-конструкторы для расширения таблицы.

Таблица 3

*Соотнесение умений, входящих в состав ПУУД с соответствующими им словами-конструкторами*

<b>Умения, входящие в состав ПУУД</b>	<b>Стилистические и смысловые штампы (слова-конструкторы)</b>
умение выявлять и характеризовать	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найдите общее.</li> <li>2. Опишите существенные признаки объектов.</li> </ol>

<p>существенные признаки объектов (явлений)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Охарактеризуйте...</li> <li>4. Определите...</li> <li>5. Найдите существенные признаки объектов.</li> <li>6. Чем характеризуются...</li> <li>7. Какие из признаков являются существенными для понятия...</li> </ol>
<p>умение устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какими особенностями обладает каждая из групп?</li> <li>2. На какие группы можно разбить...</li> <li>3. Выберите основание классификации из списка...</li> <li>4. Установите существенный признак классификации.</li> <li>5. Установите основание для обобщения.</li> <li>6. Выделите и запишите признаки, по которым можно сравнить (обобщить) данные объекты (основание для сравнения).</li> <li>7. Установите критерии проводимого анализа.</li> <li>8. Определите правильно ли выбран аспект сравнения.</li> <li>9. Каким общим свойством (признаком) обладают объекты?</li> <li>10. Что положено в основу классификации?</li> <li>11. Какие из признаков сравнения выбраны верно.</li> <li>12. Обобщите...</li> <li>13. Выберите существенные признаки понятий.</li> <li>14. Что общего у ... Чем отличаются...</li> <li>15. Каким общим свойством обладают...</li> <li>16. Попробуйте распределить объекты на группы так, чтобы объекты в каждой группе имели общее свойство.</li> <li>17. Что положено в основу классификации?</li> <li>18. Сравните...</li> </ol>
<p>умение с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите закономерность.</li> <li>2. Найдите противоречие.</li> <li>3. Восстановите запись.</li> <li>4. Найдите правило размещения.</li> <li>5. Можно ли утверждать, что данная закономерность справедлива для...</li> </ol>

фактах, данных и наблюдениях	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Выявите...</li> <li>7. Найдите...</li> <li>8. Установите...</li> </ol>
умение предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложите критерии для выявления закономерности</li> <li>2. Приведите контрпример.</li> <li>3. Предложите критерии разделения...</li> <li>4. Предложите...</li> </ol>
умение выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Можно ли установить ...</li> <li>2. Найдите недостающие данные.</li> <li>3. Можно ли решить данную задачу?</li> <li>4. Возможно ли выполнить требование задачи? Если нет, дополните условие задачи недостающими данными.</li> <li>5. Установите недостающую информацию.</li> <li>6. Выявите дефициты информации.</li> <li>7. Найдите...</li> <li>8. Установите...</li> </ol>
умение выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите измениться ли...</li> <li>2. Укажите взаимосвязь...</li> <li>3. Запишите план доказательства...</li> <li>4. Выпишите шаги решения задачи.</li> <li>5. Постройте последовательный план решения задачи.</li> <li>6. Объясни, почему...</li> <li>7. Продолжите предложение...</li> <li>8. Установите связь между математическими объектами</li> <li>9. Как объяснить явление?</li> <li>10. Постройте логическую последовательность.</li> <li>11. Выявите...</li> <li>12. Установите...</li> </ol>
умение делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Докажите справедливость в общем случае.</li> <li>2. Сделайте вывод рассуждая от частного к общему.</li> <li>3. Используя метод математической индукции...</li> <li>4. Выведите правило...</li> <li>5. Докажите теорему...</li> </ol>

<p>анalogии, формулировать гипотезы о взаимосвязях</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Сформулируйте гипотезу о взаимосвязях...</li> <li>7. Проведите аналогичное исследование и сделайте вывод.</li> <li>8. Что вы замечаете? Сформулируйте гипотезу о взаимосвязи.</li> <li>9. Докажите...</li> <li>10. Закончите умозаключение так, чтобы оно было дедуктивным.</li> <li>11. Постройте дедуктивное умозаключение, доказывающее, что...</li> </ol>
<p>умение самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельно выберите наиболее подходящий способ решения и объясните свой выбор.</li> <li>2. Сравните несколько вариантов решения.</li> <li>3. Предложите несколько вариантов решения.</li> <li>4. Самостоятельно выделите критерии выбора решения задачи.</li> <li>5. Какой из способов тебе понравился больше всего? Почему?</li> <li>6. Определите наиболее подходящий способ решения.</li> <li>7. Какие способы вы выбрали и почему?</li> <li>8. Какие другие способы вам знакомы?</li> <li>9. Сравните различные варианты решения.</li> <li>10. Определите критерии выбора способа... на что следует обратить внимание перед решением?</li> <li>11. Выберите...</li> <li>12. Сравните...</li> </ol>
<p>умение использовать вопросы как исследовательский инструмент познания</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте умозаключение, используя вопросы...</li> <li>2. Что будет, если...?</li> <li>3. Как доказать, что...?</li> <li>4. Как объяснить, что... и как проверить это объяснение?</li> <li>5. Какие выводы можно сделать на основании данных (фактов, графиков, таблиц и т.п.)?</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Какие эксперименты могли бы подтвердить, что...?</li> <li>7. Откуда произошло...?</li> <li>8. Как связаны между собой...?</li> <li>9. Изменится ли при ...?</li> </ol>
<p>умение формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие выводы можно сделать, используя искомые и данное?</li> <li>2. Какие данные необходимы для решения задачи?</li> <li>3. Какие связи между данными и искомым?</li> <li>4. Сформулируйте вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации (объекта).</li> <li>5. Установите искомое и данное...</li> <li>6. Установите, что необходимо найти.</li> </ol>
<p>умение формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте гипотезу о...</li> <li>2. Объясните смысл...</li> <li>3. Проверь свою гипотезу.</li> <li>4. Аргументируйте свою позицию.</li> <li>5. Выскажите свои предположения о...</li> <li>6. Проверьте истинность своих суждения, опираясь на текст учебника.</li> <li>7. Можно ли на основании проведённых тобой ..., сделать вывод о том, что...Сформулируйте вывод...</li> <li>8. Подтвердите объективность полученных данных (результатов).</li> </ol>
<p>умение проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте план проведения опыта.</li> <li>2. Составьте и запишите общий алгоритм...</li> <li>3. Повторите эксперимент для...</li> <li>4. Проведите исследование...</li> <li>5. Предложите свой план...</li> <li>6. Проведите компьютерный эксперимент и выясните...</li> <li>7. По рисункам учебника составьте план работы исследования по выполнению опытов...</li> <li>8. Разработайте план исследования.</li> <li>9. От какого фактора может зависеть...</li> </ol>

<p>между собой</p>	<p>10. Установите особенности объекта исследования.  11. Проведите...  12. Установите взаимосвязи...  13. Определите связи между...</p>
<p>умение оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента)</p>	<p>1. Определи можно ли на основании проведённых тобой вычислений, сделать вывод о ...  2. Проверь справедливость полученной информации в ходе исследования (эксперимента).  3. Достоверна ли твоя гипотеза для других случаев?  4. Сделайте вывод о достоверности полученной в ходе исследования информации.  5. Какие из твоих предположений подтвердились?  6. Какие предположения ты можешь доказать?  7. Оцените...  8. Оцените достоверность...  9. Проанализируйте...  10. Критически оцените...  11. Проверите достоверность...  12. Оцените надёжность...</p>
<p>умение самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений</p>	<p>1. Обобщите результаты, полученные в ходе (наблюдения, опыта, исследования).  2. Обобщите полученные результаты и сделайте вывод.  3. Сделайте выводы...  4. Сформулируйте общие принципы...  5. Сформулируйте заключение...  6. Проверьте корректность...  7. Критически оцените...  8. Оцените достоверность...</p>
<p>умение прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в</p>	<p>1. Выскажите предположения можно ли применить полученные результаты не только в ..., но и ...  2. Составьте прогноз дальнейшего развития событий...  3. Оцените возможные пути развития...</p>

<p>аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Спрогнозируйте возможное дальнейшее развитие...</li> <li>5. Спрогнозируйте возможные сценарии...</li> <li>6. Сделайте предположение о развитии...</li> <li>7. Сформулируйте гипотезу...</li> <li>8. Выскажите свои размышления о новых условиях...</li> <li>9. Какие новые факторы могут повлиять...?</li> <li>10. Рассмотрите альтернативные сценарии...</li> </ol>
<p>умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Воспользуйтесь справочными материалами и приведите примеры...</li> <li>2. С помощью Интернет-ресурсов найдите...</li> <li>3. Составьте сообщение с использованием литературы или дополнительных источников...</li> <li>4. Используя различные источники информации, найдите, где ещё встречаются... какие исторические события связаны с этими терминами?</li> <li>5. Отберите необходимую информацию для...</li> <li>6. Найдите в каких-нибудь средствах массовой информации (газеты, журналы, Интернет, телевиденье и т.д.) ...</li> <li>7. Прочитайте литературу по теме...</li> <li>8. Посмотрите видео, телепрограмму...</li> <li>9. Понаблюдайте...</li> <li>10. Проведите анкетирование...</li> <li>11. Составьте контент-анализ...</li> <li>12. Проведите эксперимент...</li> </ol>
<p>умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте ответы на поставленные вопросы, используя...</li> <li>2. Заполни таблицу и построй формулу зависимости...</li> <li>3. Пользуясь графиком, ответьте на вопросы...</li> <li>4. Используя ключевые слова, впишите их в схему.</li> <li>5. Найдите и выберите часть текста, которую можно представить в виде ...</li> <li>6. Составьте интеллект-карту по теме...</li> <li>7. Составьте схему, рисунок или чертёж к условию задачи.</li> <li>8. Выполни на чертеже необходимые измерения и</li> </ol>



	<p>определи ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Переведи с русского языка на математический...</li> <li>10. Составьте ... по условию задачи</li> <li>11. Составьте ... по следующим данным.</li> <li>12. Отметьте на «линии времени» следующие события из истории математики.</li> <li>13. Составьте таблицу к условию задачи и найдите решение с помощью таблицы.</li> <li>14. Заполни таблицу...</li> <li>15. Выберите...</li> </ol>
<p>умение находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С помощью Интернет-ресурсов найдите различные способы...</li> <li>2. Выскажите своё мнение по поводу прочитанного текста. Какие аргументы за и против вы можете предложить?</li> <li>3. Обоснуйте свою точку зрения, опираясь на примеры из текста.</li> <li>4. Докажите, что данный текст...</li> <li>5. Приведите аргументы, доказывающие истинность...</li> <li>6. Приведите аргументы в подтверждение и опровержение мысли о том, что ...</li> <li>7. Приведите контрпример к каждому из утверждений.</li> <li>8. Аргументируйте свою позицию по отношению к следующему утверждению...</li> <li>9. Изучите ...</li> <li>10. Выпишите список аргументов, позволяющих доказать данное утверждение.</li> <li>11. Проанализируйте...</li> <li>12. Сопоставьте...</li> <li>13. Найдите подтверждение (опровержение)...</li> <li>14. Обоснуйте...</li> <li>15. Найдите сходные факты...</li> </ol>
<p>умение самостоятельно выбирать оптимальную форму представления</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представьте материалы в оптимальном виде ....</li> <li>2. Предложите свой вариант иллюстрации правила.</li> <li>3. Форму представления работы выберите</li> </ol>

<p>информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями</p>	<p>самостоятельно.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Можешь проиллюстрировать свой рассказ рисунками, фотографиями, видео, аудиозаписями, буклетами, публикациями в Интернете (по выбору).</li> <li>5. Составьте схему, рисунок или чертёж по условию задачи.</li> <li>6. Самостоятельно выберите форму представления результатов.</li> <li>7. Проиллюстрируйте своё решение схемой, диаграммой, иной графикой.</li> <li>8. Предложите, как можно проиллюстрировать ...</li> <li>9. Самостоятельно выберите форму и проиллюстрируйте... объясните свой выбор.</li> <li>10. Приведите графическое представление...</li> </ol>
<p>умение оценивать надёжность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оцените, верно ли составлена...</li> <li>2. Каким образом можно проверить надёжность информации?</li> <li>3. Определите истинны или ложны высказывания.</li> <li>4. Оцените, будет ли...</li> <li>5. Оцените, является ли данная информация надёжной, ответив на следующие вопросы...</li> <li>6. Сформулируйте критерии оценки надёжности информации.</li> </ol>
<p>умение эффективно запоминать и систематизировать информацию.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подберите пару к названным словам на основе первой возникшей ассоциации – назвать «дополняющее» слово.</li> <li>2. Запомните стихотворение...</li> <li>3. Придумайте ассоциацию к слову.</li> <li>4. Составьте алгоритм...</li> <li>5. Составьте блок-схему...</li> <li>6. Составьте интеллект-карту по теме...</li> <li>7. Покажите правило с помощью пантомимы.</li> <li>8. Придумайте аббревиатуру слова...</li> <li>9. Придумайте и запишите акrostих, в котором</li> </ol>

	<p>начальные буквы строк образуют слово ....</p> <p>10. Выделите ключевые слова в правиле...</p> <p>11. Составьте опорный конспект</p> <p>12. Запомните...</p> <p>13. Составьте схему...</p>
--	--

Проанализировав таблицу 3, можно сделать вывод, что умения, входящие в состав ПУУД, используют общие смысловые и стилистические штампы. Следует отметить, что данные слова-конструкторы представляют собой лишь инструмент для составления специальных заданий, направленных на формирование ПУУД. Важно понимать, что их наличие в формулировке задания не гарантирует полного формирования конкретных умений, входящих в состав ПУУД [19].

Таким образом, определим, что для каждого умения, входящего в состав познавательного универсального учебного действия, взятого из структуры параграфа 1.1, существуют определённые слова-конструкторы, которые могут быть использованы при создании специальных заданий, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий по предмету «Математика». Данные слова-конструкторы можно применять при формулировке заданий для работы с любой дидактической единицей школьного курса.

## ВЫВОД ПО ГЛАВЕ 1

1. Анализ нормативных документов позволяет сделать вывод о том, что проблема формирования познавательных универсальных учебных действий является актуальной. Однако, полное решение данной проблемы (для всех предметов школьного курса и на каждой ступени обучения) не представлено в общих и специальных методических материалах.
2. В качестве определения ПУУД может быть принято определение А.Г.Асмолову, согласно которому познавательные универсальные учебные действия – это сложные формы опосредствования познавательной деятельности; переработка и структурирование информации (работа с текстом, смысловое чтение); формирование элементов комбинаторного мышления как одного из компонентов гипотетико-дедуктивного интеллекта; работа с научными понятиями и освоение общего приема доказательства как компонента воспитания логического мышления.
3. Основными структурными элементами ПУУД являются: базовые логические действия, базовые исследовательские действия, а также работа с информацией.
4. В качестве средств формирования ПУУД в процессе обучения математики можно использовать дидактическую игру, проектную деятельность, веб-квест, специальные задания, лабораторные работы и электронные образовательные платформы.
5. Использование специальных заданий является эффективным средством формирования ПУУД. Для составления специальных заданий, направленных на формирование ПУУД, удобно обладать набором стилистических и смысловых штампов, которые назовём слова-конструкторы.

6. Для каждого умения, входящего в состав познавательного универсального учебного действия, существуют определённые слова-конструкторы, которые могут быть использованы при составлении специальных заданий, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий по предмету «Математика». Данные слова-конструкторы можно применять при формулировке специальных заданий для работы с любой дидактической единицей школьного курса.

## Глава 2. Методические аспекты формирования познавательных универсальных учебных действий у обучающихся в процессе обучения математике 5-6-х классов

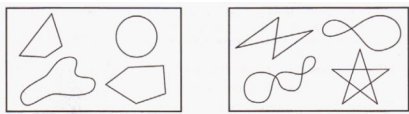
### 2.1. Конструктор составления специальных заданий, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий

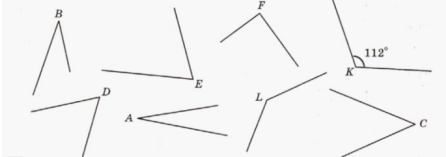
Для исследования поставленной темы работы и решения третьей задачи обобщим примеры заданий, отобранных из УМК различных авторов [11,12,21,22,28] и направленных на формирование познавательных УУД, с целью создания конструктора составления специальных заданий. Под конструктором составления специальных заданий, направленных на формирование ПУУД, будем понимать сводную таблицу, которая объединяет умения, входящие в состав ПУУД, формулировки заданий и соответствующие слова-конструкторы (таблица 4).

Таблица 4

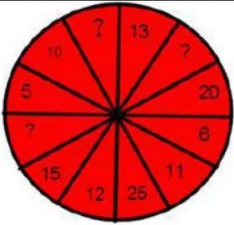
*Конструктор составления специальных заданий, направленных на формирование ПУУД*

ПУУД	Примерные формулировки заданий	Соответствующие слова-конструкторы
<i>Базовые логические</i>		
умение выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений)	<p>Пример 1. Из точек указанных ниже, выбери отдельно точки, принадлежащие оси абсцисс, и точки принадлежащие оси ординат. <b>Чем характеризуются</b> координаты точек, принадлежащих осям координат?  <math>P(0;4)</math> <math>H(5;0)</math>, <math>E(0;11)</math>, <math>T(0;5)</math>, <math>B(6;0)</math></p> <p>Пример 2. Предварительно обучающимся предоставляют несколько изображений, на которых расположены разные объекты и формулируются задание:</p> <p>1. <b>Определите существенные признаки представленных объектов</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Опишите существенные признаки объектов.</li> <li>Определите...</li> <li>Чем характеризуются...</li> <li>Какие из признаков являются существенными для понятия...</li> </ol>

	<p>и внесите их в таблицу.</p> <p>Пример 3. Предлагается список признаков и необходимо определить <b>какие из признаков являются существенными для понятия «координатная прямая».</b></p>	
<p>умение устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа</p>	<p>Пример 1. На рисунке представлены два вида множества линий. <b>Что общего</b> у линий обоих множеств? <b>Чем отличаются</b> линии одного множества от линий другого?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Пример 2. Разбейте записи на три группы. <b>Вспомните, какими особенностями обладает каждая из этих групп.</b></p> <p>а) <math>158 + 2 \cdot 6</math>;    в) <math>-1 = 3(7a + 2)</math>;    д) <math>a^2 - b^2</math>;    ж) <math>-1,04 \leq 2c &lt; \frac{1}{9}</math>;  б) <math>0,5y - 45 = 5x</math>;    г) <math>2 &gt; 3</math>;    е) <math>(a - b)^2</math>;    з) <math>d^2 &gt; 0</math>.</p> <p>Пример 3. Решите уравнения:</p> <p>а) <math>(-4x)^2 = 0</math>;    в) <math>(3x + 3)^2 = 36</math>;    д) <math>(1 - x)^2 = 2</math>;    ж) <math>(1 - 5x)^2 = -4</math>  б) <math>(x - 4)^2 = 0</math>;    г) <math>2(x - 7)^2 = 32</math>;    е) <math>(2x + 4)^2 = 8</math>;    з) <math>-4(1 - x)^2 = 4</math></p> <p><b>На какие группы можно разбить</b> эти уравнения?</p> <p>Пример 4. В каждом списке найдите лишнее слово:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Километр, гектар, сантиметр, метр.</li> <li>2. Час, год, неделя, сутки, радиус, ар.</li> </ol> <p><b>Для оставшихся слов установите основание для обобщения. Дайте этому общему название.</b></p> <p>Пример 5. Предварительно обучающимся предоставляют несколько изображений на которых</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какими особенностями обладает каждая из групп?</li> <li>2. На какие группы можно разбить...</li> <li>3. Установите основание для обобщения.</li> <li>4. Выделите и запишите признаки, по которым можно сравнить данные объекты (основание для сравнения).</li> <li>5. Каким общим признаком обладают объекты?</li> <li>6. Что общего у ... Чем отличаются...</li> </ol>

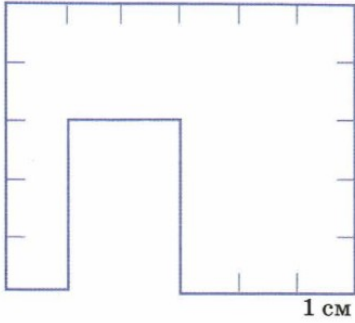
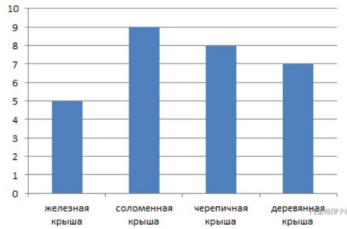
	<p>расположены разные объекты и формулируются задания:</p> <p>1. <b>Выделите и запишите в таблицу признаки, по которым можно сравнить данные объекты (основание для сравнения).</b></p> <p>2. <b>Найдите</b> и внесите в таблицу <b>общие признаки</b> данных <b>объектов</b>.</p>																													
<p>умение с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях</p>	<p>Пример 1. Измерь углы с помощью транспортира и расположи их меры в возрастающем порядке. <b>Установи закономерность</b> в полученном ряде чисел. Построй угол, равный половине угла, продолжающего эту закономерность.</p>  <p>Пример 2 Заполни таблицу до конца.</p> <table border="1" data-bbox="622 1209 1029 1332"> <thead> <tr> <th>Числа</th> <th>Произведение</th> <th>НОД</th> <th>НОК</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 и 6</td> <td>24</td> <td>2</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>6 и 9</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 и 7</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>35 и 45</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16 и 18</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>735 и 845</td> <td>735 · 845</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Заполнив несколько строк в таблице, <b>установите закономерность</b>, которой подчиняются числа, стоящие в трёх последних столбцах каждой строки. <b>Можно ли утверждать, что данная закономерность справедлива для всех пар чисел.</b> Почему?</p> <p>Пример 3. <b>Найди правило размещения</b> чисел в полукругах</p>	Числа	Произведение	НОД	НОК	4 и 6	24	2	12	6 и 9				5 и 7				35 и 45				16 и 18				735 и 845	735 · 845	5		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите закономерность.</li> <li>2. Найдите противоречие.</li> <li>3. Найдите правило размещения.</li> <li>4. Можно ли утверждать, что данная закономерность справедлива для...</li> <li>5. Найдите...</li> <li>6. Установите...</li> </ol>
Числа	Произведение	НОД	НОК																											
4 и 6	24	2	12																											
6 и 9																														
5 и 7																														
35 и 45																														
16 и 18																														
735 и 845	735 · 845	5																												



	 <p>Пример 4. <b>Найдите противоречие в условии задачи.</b> Катя и Петя вместе собрали 18 груш. Катя собрала 6 груш, а Петя в три раза больше. Сколько груш сорвал Петя?</p>	
<p>умение предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий</p>	<p>Пример 1. Федя стал перемножать смешанные числа «по аналогии» со сложением – отдельно перемножать их целые и дробные части. <b>Приведи контрпример, опровергающий</b> такое «правило».</p> <p>Пример 2. <b>Предложите критерии разделения</b> четырёхугольников на классы.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите контрпример.</li> <li>2. Предложите критерии разделения...</li> <li>3. Предложите...</li> </ol>
<p>умение выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи</p>	<p>Пример 1. В числах некоторые знаки заменены звёздочками. Запиши ответ с помощью знаков <math>&gt;</math> или <math>&lt;</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>5^{**}</math> и <math>8^{**}</math></li> <li>2) <math>*9</math> и <math>*****1</math></li> <li>3) <math>*9^{***}</math> и <math>*7^{***}</math>.</li> </ol> <p><b>Можно ли установить</b>, какое из чисел больше? Там, где это возможно, запиши ответ.</p> <p>Пример 2. В прямоугольнике <math>ABCD</math> точка <math>M</math> делит сторону <math>AB</math> в отношении <math>1:6</math>. Известно, что <math>AB=14</math> см. Чему равна площадь прямоугольника? <b>Найди недостающие данные в условии задачи.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Можно ли установить ...</li> <li>2. Найдите недостающие данные.</li> <li>3. Установите недостающую информацию.</li> <li>4. Найдите...</li> </ol>

	<p>Пример 3. Прочитайте вопрос:</p> <p>Где на треугольном участке выгоднее всего поместить громоотвод, чтобы его высоту можно было сделать наименьшую?</p> <p>Для того, чтобы ответить на этот вопрос, нужно узнать, чем определяется радиус защитного действия громоотвода и как он рассчитывается? <b>Найдите недостающую информацию</b> для решения задачи в интернете.</p>	
<p>умение выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов</p>	<p>Пример 1. <b>Как изменится</b> величина дроби, если к числителю прибавить знаменатель?</p> <p>Пример 2. Когда «послезавтра» станет «вчера», то «сегодня» будет так же далеко от воскресенья, как тот день, который был «сегодня», когда «вчера» было «завтра». <b>Установите какой</b> сегодня день недели?</p> <p>Пример 3. Предлагаются математические понятия. <b>Установите взаимосвязь между понятиями.</b></p> <p>Пример 4. <b>Объясни, почему</b> справедливы данные соотношения.</p> <p><math>1\text{м/с}=60\text{м/мин}</math></p> <p><math>1\text{м/мин}=60\text{м/ч}</math></p> <p><math>1\text{м/сек}=3600\text{м/ч}</math></p> <p>Пример 5. <b>Запишите план доказательства</b> равенства треугольников.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установите, как изменится ...</li> <li>2. Укажите взаимосвязь...</li> <li>3. Запишите план доказательства...</li> <li>4. Установите связь между математическими объектами.</li> <li>5. Установите...</li> </ol>
<p>умение делать выводы с использованием</p>	<p>Пример 1. Иванов хорошо знает математику, Петров хорошо знает математику, Титова хорошо знает</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Докажите справедливость в</li> </ol>

<p>дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях</p>	<p>математику. Иванов, Петров и Титова учатся в 7Б классе. <b>Рассуждая от частного к общему сделайте, можно ли сделать вывод, что</b> все ученики будут хорошо знать математику?</p> <p>Пример 2. <b>Проведите аналогичное исследование</b> с графиком функции <math>y = -2x + 4</math>.</p> <p>Пример 3. Запиши с помощью букв переместительное и сочетательное свойства сложения. Проверь справедливость записанных равенств для некоторых десятичных дробей. Можно ли на основании проведённых тобой вычислений сделать вывод о том, что указанные правила справедливы для любых десятичных дробей? <b>Сформулируй выводы, доказав их справедливость в общем случае.</b></p> <p>Пример 4. Постройте на координатной плоскости графики функций <math>y = 2x^2</math> и <math>y = 2x^2 + 3</math>. Что вы замечаете? График какой функции какой функции вам нужно построить, чтобы продолжить исследование? <b>Сформулируйте гипотезу о взаимосвязи.</b></p> <p>Пример 5. <b>Постройте дедуктивное умозаключение, доказывающее, что:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 130 делится на 10;</li> <li>2) 137 не делится на 10;</li> </ol>	<p>общем случае.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Сделайте вывод рассуждая от частного к общему.</li> <li>3. Сформулируйте гипотезу о взаимосвязях...</li> <li>4. Проведите аналогичное исследование</li> <li>5. Постройте дедуктивное умозаключение, доказывающее, что...</li> </ol>
<p>умение самостоятельно выбирать способ</p>	<p>Пример 1. Найдите площадь фигуры различными способами. <b>Самостоятельно выбери наиболее</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельно выберите наиболее подходящий способ</li> </ol>

<p>решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).</p>	<p><b>подходящий способ и объясни свой выбор.</b></p>  <p>Пример 2. <b>Какие возможные способы сокращения дробей? Сократите дробь <math>\frac{42}{720}</math> тремя различными способами. Какой способ тебе понравился больше? Почему?</b></p> <p>Пример 3. <b>Определите наиболее подходящий способ нахождения числа, квадратом которого является 1764. Какой способ вы выбрали и почему?</b></p>	<p>решения и объясните свой выбор.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Какой из способов тебе понравился больше всего? Почему?</li> <li>Определите наиболее подходящий способ решения.</li> <li>Какие способы вы выбрали и почему?</li> </ol>
<p><i>Базовые исследовательские</i></p>		
<p>умение использовать вопросы как исследовательский инструмент познания</p>	<p>Пример 1. На диаграмме показаны виды кровли домов жителей посёлка. По вертикальной оси указано количество домов. <b>Какие выводы можно сделать на основе данных диаграммы?</b></p>  <p>Пример 2. <b>Какие эксперименты могли бы подтвердить доказательство теоремы Пифагора?</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Какие выводы можно сделать на основании данных (фактов, графиков, таблиц и т.п.)?</li> <li>Какие эксперименты могли бы подтвердить, что...?</li> <li>Откуда произошло...?</li> <li>Изменится ли при...?</li> <li>Может ли...?</li> </ol>

	<p>Пример 3. Предположите и озвучьте свою точку зрения, <b>откуда произошло</b> название геометрических фигур?</p> <p>Пример 4. Как изменится среднее арифметическое ряда 2, 8, 16, 24, 30,40, если ко всем членам ряда прибавить одно и то же число. <b>Изменится ли</b> при этом мода и размах?</p> <p>Пример 5. <b>Как доказать</b>, что если сумма коэффициентов уравнения <math>ax^2+bx+c=0</math> равна нулю, то один из корней этого уравнения является число 1?</p> <p>Пример 6. <b>Может ли</b> одна высота треугольника принадлежать ему, а две другие нет?</p>	
<p>умение формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное</p>	<p>Пример 1. Равные отрезки <math>AB</math> и <math>CD</math> пересекаются в точке <math>O</math> так, что <math>OA=OD</math>. Докажите, что треугольник <math>ABC</math> равен треугольнику <math>DCB</math>.</p> <p><b>Установите искомое и данное</b> в данной задаче.</p> <p>Пример 2. В алгебраической задаче требуется найти значение переменной, при котором уравнение будет иметь два равных корня. <b>Сформулируйте вопросы, которые помогут выявить разрыв между текущей ситуацией</b> (уравнение имеет один корень) <b>и желаемым состоянием</b> (уравнение имеет два равных корня).</p> <p>Пример 3. В геометрической задаче требуется найти способ расположения треугольников, чтобы их площади были максимальными.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации (объекта).</li> <li>2. Установите искомое и данное...</li> <li>3. Сформулируйте вопросы, фиксирующие разрыв между текущей ситуацией и желательным состоянием ситуации (объекта).</li> </ol>

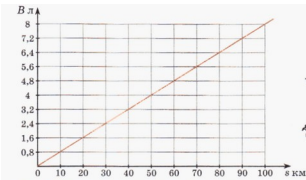
	<p><b>Сформулируйте вопросы, фиксирующие разрыв между текущей ситуацией</b> (площади треугольников недостаточно велики) и желаемым состоянием (максимальные площади треугольников).</p>	
<p>умение формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение</p>	<p>Пример 1. Как короче записать произведения: <math>a^3 \cdot a^2, a^5 \cdot a^4, a^2 \cdot a^5</math>?</p> <p><b>Сформулируй гипотезу о том</b>, как умножить степени с одинаковыми основаниями <math>a^m \cdot a^n</math> и запиши её в буквенном виде.</p> <p>Пример 2. <b>Объясни смысл</b> выражения <math>(5 \cdot 2)^3</math>. Представь его в виде степени с основанием 5. Что ты замечаешь? <b>Проверь свою гипотезу</b> для других аналогичных случаев.</p> <p>Пример 3. Прочитай утверждения. Основываясь на приведённых определениях и на своём опыте, <b>выскажи гипотезу</b> – верны ли утверждения:</p> <p>А) Через любые две различные точки можно провести только одну прямую.</p> <p>Б) Пересекающиеся прямые на плоскости не могут иметь двух общих точек.</p> <p>В) Вертикальные углы равны.</p> <p>Г) Угол, вписанный в окружность, всегда острый.</p> <p><b>Аргументируйте свою позицию.</b></p> <p>Пример 3. Запиши с помощью букв переместительное и сочетательное</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте гипотезу о...</li> <li>2. Объясните смысл...</li> <li>3. Проверь свою гипотезу.</li> <li>4. Аргументируйте свою позицию.</li> <li>5. Можно ли на основании проведённых тобой ..., сделать вывод о том, что... Сформулируй вывод...</li> </ol>

	<p>свойства сложения. Проверь справедливость записанных равенств для некоторых десятичных дробей. <b>Можно ли на основании проведённых тобой вычислений сделать вывод о том, что</b> указанные правила справедливы для любых десятичных дробей? <b>Сформулируй выводы,</b> доказав их справедливость в общем случае.</p>	
<p>умение проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой</p>	<p>Пример 1. <b>Составьте общий алгоритм</b> построения графика функции <math>y = a(x-d)^2 + h</math>. <b>Проведите</b> аналогичное <b>исследование</b> с графиком функции <math>y = -2x + 4</math>.</p> <p>Пример 2. Начерти окружность радиуса 3 см и проведи её диаметр. Соедини концы диаметра с произвольной точкой окружности и измерь угол, образованный хордами. Проведи те же самые построения и измерения ещё для двух точек. Что ты замечаешь? <b>Повтори эксперимент</b> для окружности произвольного радиуса и сформулируй гипотезу.</p> <p>Пример 3. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты <math>BB_1</math> и <math>CC_1</math>. <b>Проведите компьютерные эксперименты и выясните,</b> могут ли треугольники <math>ABB_1</math> и <math>ACC_1</math> оказаться: а) равными, если да, то в каком случае это произойдёт; б) подобными, если да, то в каком случае это произойдёт и чему</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте и запишите общий алгоритм...</li> <li>2. Повторите эксперимент для...</li> <li>3. Проведите исследование...</li> <li>4. Проведите компьютерный эксперимент и выясните...</li> <li>5. Проведите...</li> </ol>

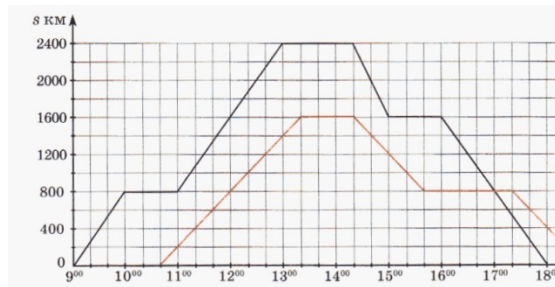
	будет равен коэффициент подобия; в) не подобными.	
умение оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента)	<p>Пример 1. Объясни смысл выражения <math>(5\dot{\dot{\dot{2}}})^3\dot{\dot{\dot{2}}}</math>. Представь его в виде степени с основанием 5. Что ты замечаешь? <b>Достоверна ли твоя гипотеза для других случаев.</b></p> <p>Пример 2. Запиши с помощью букв переместительное, сочетательное, распределительное свойства умножения. Проверь справедливость записанных равенств для значений букв, взятых из множества десятичных чисел. <b>Определи, можно ли на основании проведённых тобой вычислений, сделать вывод о справедливости указанных правил для любых десятичных дробей. Почему? Докажи справедливость равенств в общем случае.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите можно ли на основании проведённых тобой вычислений, сделать вывод о ...</li> <li>2. Достоверна ли твоя гипотеза для других случаев?</li> </ol>
умение самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных	<p>Пример 1. В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты <math>BB_1</math> и <math>CC_1</math>. Проведите компьютерные эксперименты и выясните, могут ли треугольники <math>ABB_1</math> и <math>ACC_1</math> отказаться: а) равными, если да, то в каком случае это произойдёт; б) подобными, если да, то в каком случае это произойдёт и чему будет равен коэффициент подобия; в) не подобными. <b>Обобщите результаты, полученные в ходе эксперимента.</b></p> <p>Пример 2. Проведите исследование влияния суммы коэффициентов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обобщите результаты, полученные в ходе (наблюдения, опыта, исследования).</li> <li>2. Обобщите полученные результаты и сделайте вывод.</li> </ol>



выводов и обобщений	квадратного уравнения на наличие и значение корней. <b>Обобщите полученные результаты и сделайте вывод.</b>	
умение прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.	<p>Пример 1. <b>Предположите</b>, как будет меняться площадь фигуры, если один из её углов увеличить, а второй оставить неизменным.</p> <p>Пример 2. Рассмотрите функцию <math>y = 2x + 3</math>. <b>Предположите</b>, как изменится график функции, если коэффициент перед неизвестным станет отрицательным? Как это повлияет на положение графика относительно осей координат?</p>	1. Предположите...
<i>Работа с информацией</i>		
умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев	<p>Задание 1. В задании необходимо написать с помощью знаков «+» и «-» высоты гор и глубины морей.</p> <p><b>Воспользуйтесь справочными материалами и приведите ещё примеры</b> обозначения величин с помощью знаков «+» и «-».</p> <p>Пример 2. <b>С помощью Интернет-ресурсов найдите</b> различные способы доказательства Теоремы Пифагора.</p> <p>Пример 3. <b>Составьте сообщение, с использованием литературы или дополнительных источников информации,</b> выбрав одну из</p>	<p>1. Воспользуйтесь справочными материалами и приведите примеры...</p> <p>2. С помощью Интернет-ресурсов найдите...</p> <p>3. Составьте сообщение с использованием литературы или дополнительных</p>

	<p>предложенных тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) История возникновения отрицательных чисел.</li> <li>2) Путешествие по «ленте времени».</li> </ol> <p>Пример 5. Царь-колокол и царь пушка весят вместе 230.4 т. Царь-колокол весит на 153.6 т больше, чем царь пушка. Сколько весит царь пушка? <b>Используя различные источники информации, найдите, где ещё встречается</b> царь-колокол и царь пушка. <b>Какие исторические события связаны с этими терминами?</b></p> <p>Пример 6. <b>Найдите в художественной литературе, в Интернете и фотоальбомах</b> изображения объектов природы или предметов, созданных руками человека, которые обладают осевой симметрией.</p> <p>Пример 7. Прочитайте литературу по теме «Геометрия вокруг нас».</p>	<p>источников...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Используя различные источники информации, найдите, где ещё встречаются... какие исторические события связаны с этими терминами?</li> <li>5. Найдите в каких-нибудь средствах массовой информации (газеты, журналы, Интернет, телевиденье и т.д.) ...</li> <li>6. Прочитайте литературу по теме...</li> </ol>																						
<p>умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления</p>	<p>Пример 1. Ниже приведён график зависимости расхода бензина для автомобиля «Лада» от пройденного расстояния. <b>Заполни таблицу и построй</b> формулу зависимости <math>V</math> от <math>s</math>.</p>  <table border="1" data-bbox="523 1870 805 1915"> <tr> <td>s км</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>V л</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Пример 2. На рисунке изображены графики полёта двух самолётов,</p>	s км	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	V л											<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте ответы на поставленные вопросы, используя...</li> <li>2. Заполни таблицу и построй формулу зависимости...</li> <li>3. Пользуясь графиком, ответьте на вопросы...</li> <li>4. Выполни на чертеже необходимые</li> </ol>
s км	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100														
V л																								

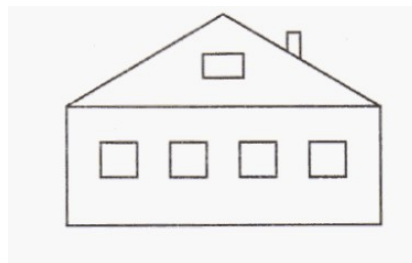
вылетевших из аэропорта Внуково в одном направлении.



**Пользуясь графиком, ответьте на вопросы:**

- 1) В какое время самолёты вылетели из аэродрома и вернулись обратно?
- 2) С какой скоростью летели самолёты на всех участках пути?
- 3) В какое время они находились на расстоянии 400 км от Внуково?

Пример 3. На рисунке изображён план фасада дома, выполненный в некотором масштабе. Длина фасада реального дома равна 10 м. **Выполни на чертеже необходимые измерения и определи:** высоту стен реального дома, высоту дома с учётом крыши.



Пример 4. **Переведи с русского языка на математический:**

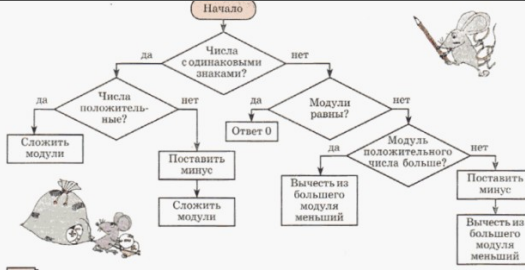
1. Сумма противоположных чисел равна нулю.

измерения и определи ...

5. Переведи с русского языка на математический...
6. Отметьте на «линии времени» следующие события из истории математики.
7. Составьте таблицу к условию задачи и найдите решение с помощью таблицы.
8. Заполни таблицу...

	<p>2. Модули противоположных чисел равны.</p> <p>Пример 5. <b>Отметьте на «линии времени» следующие события из истории математики.</b></p> <p>Пример 6. Велосипедист проехал 43 км. По просёлочной дороге он проехал в 3 раза большее расстояние, чем по лесной тропинке, а по тропинке на 35 км меньше, чем по шоссе. Какой длины была каждая часть пути? <b>Составьте таблицу к условию задачи и найдите решение с помощью таблицы.</b></p>	
<p>умение находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках</p>	<p>Пример 1. <b>С помощью Интернет-ресурсов найдите различные способы доказательства Теоремы Пифагора.</b></p> <p>Пример 2. <b>Приведите контрпример к каждому из следующих утверждений:</b></p> <p>1) Любое натуральное число делится на 2.</p> <p>2) Всякое число, оканчивающееся 5, делится на 5.</p> <p>3) Все города России находятся в Европе.</p> <p>Пример 3. <b>Докажите теорему:</b> «Если в треугольнике медиана равна половине стороны, к которой она проведена, то этот треугольник прямоугольный». <b>Приведите аргументы, доказывающие истинность данного высказывания, опираясь на примеры из текста учебника.</b></p>	<p>1. С помощью Интернет-ресурсов найдите различные способы...</p> <p>2. Докажите, что данный текст...</p> <p>3. Приведите аргументы, доказывающие истинность...</p> <p>4. Приведите контрпример к каждому из утверждений.</p> <p>5. Изучите ...</p> <p>6. Выпишите список аргументов, позволяющих доказать данное утверждение.</p>

	<p>Пример 4. <b>Изучите видео</b> о свойствах равнобедренной трапеции. <b>Выпишите список аргументов, позволяющих доказать данное утверждение:</b> углы при основании равнобедренной трапеции равны.</p>	
<p>умение самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями</p>	<p>Пример 1. <b>Составьте схему, рисунок или чертёж к данной задаче.</b></p> <p>Пример 2. Прочитайте параграф учебника по теме: «Рациональные числа». Для того, чтобы расширить наше представление о числах, подготовьте доклад на 5-7 минут по данной теме. <b>Форму представления работы выберите самостоятельно.</b></p> <p>Пример 3. <b>Предложите свой вариант иллюстрации</b> переместительного свойства умножения.</p> <p>Пример 4. Велосипедист проехал 43 км. По просёлочной дороге он проехал в 3 раза большее расстояние, чем по лесной тропинке, а по тропинке на 35 км меньше, чем по шоссе. Какой длины была каждая часть пути? <b>Проиллюстрируйте своё решение с помощью схемы (рисунка).</b></p> <p>Пример 5. Представь смешанные числа <math>1\frac{4}{5}, 2\frac{1}{5}, 3\frac{2}{5}, 4\frac{3}{5}</math> в виде неправильных дробей. <b>Проиллюстрируй решение на числовом луче.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложите свой вариант иллюстрации...</li> <li>2. Форму представления работы выберите самостоятельно.</li> <li>3. Самостоятельно выберите форму представления результатов.</li> <li>4. Проиллюстрируйте своё решение схемой, диаграммой, иной графикой.</li> <li>5. Предложите, как можно проиллюстрировать ...</li> </ol>
<p>умение оценивать надёжность информации по критериям,</p>	<p>Пример 1. Рассмотрите блок-схему алгоритма сложения рациональных чисел. <b>Оцените, верно ли она составлена?</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оцените, верно ли составлена...</li> <li>2. Оцените, является ли данная</li> </ol>

<p>предложенным педагогическим работником или сформулированы м самостоятельно</p>	 <p>Пример 2. Учащимся предлагается несколько карточек с различной информацией из сети Интернет по теме урока. <b>Оцените, является ли данная информация надёжной, ответив на следующие вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Кто предоставляет информацию? Указан ли автор?</li> <li>2) Является ли данная информация результатом исследования или персональным мнением?</li> <li>3) Представлены ли аргументы и ссылки на материалы в пользу разных точек зрения?</li> <li>4) Является ли данная информация актуальной?</li> <li>5) Данный текст является понятным для Вас?</li> <li>6) Достаточно ли данных для решения нашей задачи?</li> <li>7) Была ли данная информация полезна для Вас?</li> </ol>	<p>информация надёжной, ответив на следующие вопросы...</p>
<p>умение эффективно запоминать и систематизировать информацию.</p>	<p>Пример 1. Прочитай стихотворение. О чём идёт речь? <b>Постарайся запомнить</b> его, чтобы лучше запомнить определение.</p> <p><b>Луч</b>  Вдруг на небе из-за серых тёмных туч  Показался долгожданный солнца ЛУЧ,  У которого, открою вам секрет,  Есть начало, а конца, ребята, нет</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запомните стихотворение...</li> <li>2. Придумайте ассоциацию к слову.</li> <li>3. Составьте алгоритм...</li> <li>4. Составьте интеллект-карту по</li> </ol>

	<p>Пример 2. Для того, чтобы лучше запомнить, где располагается числитель и знаменатель дроби <b>придумайте ассоциацию</b>. Например: Числитель – чердак, он наверху. Знаменатель – застыл внизу.</p> <p>Пример 3. <b>Составьте алгоритм</b> решения квадратных уравнений.</p> <p>Пример 4. <b>Составьте интеллект-карту по теме: «Уравнения»</b>.</p> <p>Пример 5. <b>Выделите ключевые слова в правиле</b> приведения дробей к наименьшему общему знаменателю.</p>	<p>теме...</p> <p>5. Выделите ключевые слова в правиле...</p>
--	--	---

Выделяя специальные задания как эффективное средство формирования ПУУД и конструктор составления специальных заданий, направленных на формирование ПУУД, составим алгоритм проектирования специальных заданий в рамках учебного предмета «Математика»:

- 1) выбрать раздел или тему учебного предмета (курса) математики;
- 2) определить ПУУД, которые формируются при изучении выбранного раздела;
- 3) выбрать соответствующие слова-конструкторы;
- 4) сформулировать учебные задачи, которые будут использоваться для оценки достижения планируемых результатов учащихся; выделить учебные действия, которые ученику необходимо проделать при выполнении учебных задач.

## 2.2. Совокупность заданий, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий при обучении математике в 5-6-х классах

Для применения данного алгоритма составления специальных заданий, направленных на формирование ПУУД, на конкретных предметах, рассмотрим задания, направленные на формирование познавательных универсальных учебных действий на учебном материале 5-6-х классов [29,32], и составим совокупность заданий по следующим темам: «Многоугольники», «Дроби», «Прямоугольная система координат».

### 5 класс

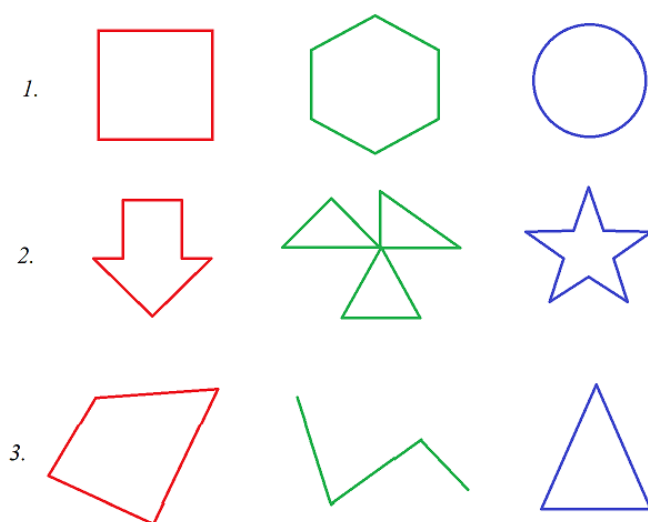
#### Тема: «Многоугольники»

Пример 1.

ПУУД: умение выявлять и характеризовать существенные признаки объектов.

Слова-конструкторы: найдите существенные признаки объектов; найдите общее.

Основное задание: в каждой строке исключите лишнюю фигуру и найдите существенные признаки оставшихся фигур.



Вспомогательные задания:

1. Что общего у оставшихся фигур?
2. Найдите и перечислите существенные признаки оставшихся фигур.



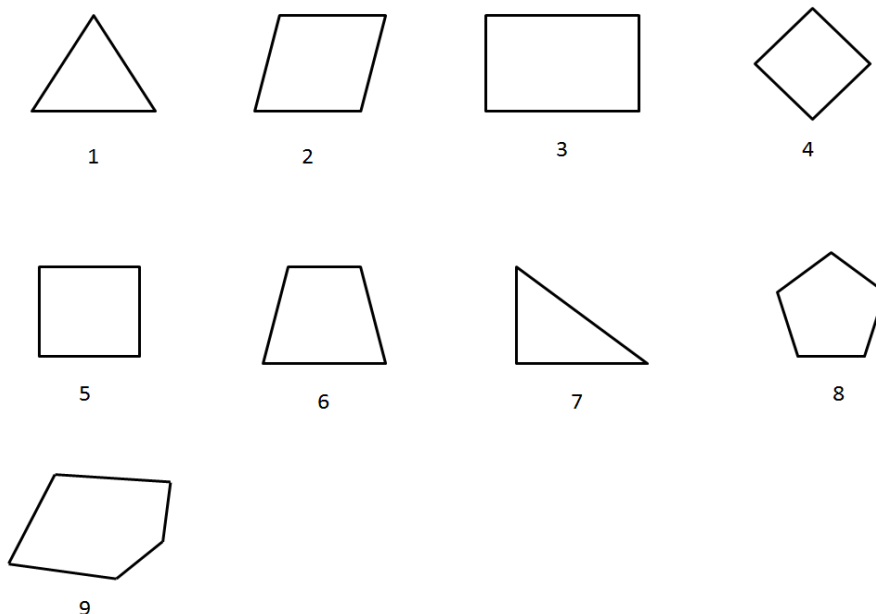
3. Какой термин можно предложить для описания данных признаков?

Пример 2.

ПУУД: умение устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения, критерии проводимого анализа.

Слова-конструкторы: каким общим свойством обладают...; попробуйте распределить объекты на группы так, чтобы объекты в каждой группе имели общее свойство. Что положено в основу классификации?

Основное задание: рассмотрите рисунок и определите основание для классификации данных геометрических фигур.



Вспомогательные задания:

1. Каким общим свойством обладают данные геометрические фигуры?
2. Попробуйте распределить фигуры на группы так, чтобы объекты в каждой группе имели общее свойство.
3. Что положено в основу классификации? Дайте названия группам, которые Вы выделили по схеме:

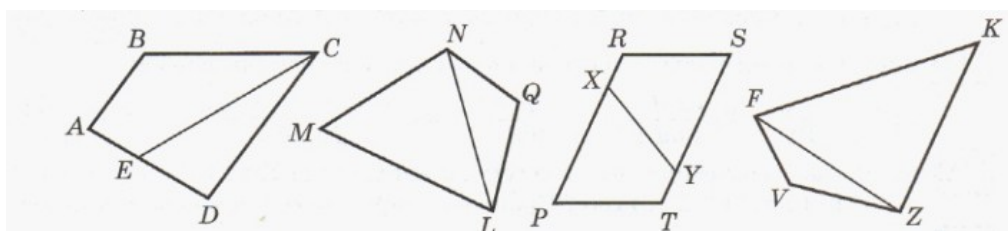


Пример 3.

ПУУД: умение оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования.

Слова-конструкторы: определи можно ли на основании проведённых тобой вычислений, сделать вывод о ...; достоверна ли твоя гипотеза для других случаев?

Основное задание: назовите диагонали четырёхугольников, представленных на чертеже. Сколько диагоналей у четырёхугольника? Сколько диагоналей у многоугольника?



Вспомогательные задания:

1. Рассмотрите чертёж с изображениями четырёхугольников. Определите, какие из отрезков на чертеже являются диагоналями четырёхугольников?
2. Сколько всего диагоналей в четырёхугольнике?
3. Подумайте, достоверна ли ваша гипотеза для прямоугольников и квадратов?

4. Определи, можно ли на основании проведённого исследования, сделать вывод о количестве диагоналей в многоугольнике?

Пример 4.

ПУУД: умение формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение.

Слова-конструкторы: сформулируйте гипотезу о...; проверь свою гипотезу...; проверь истинность своих суждений, опираясь на текст учебника; аргументируйте свою позицию.

Основное задание: сформулируйте гипотезу о числе диагоналей у  $n$ -угольника.

Вспомогательные задания:

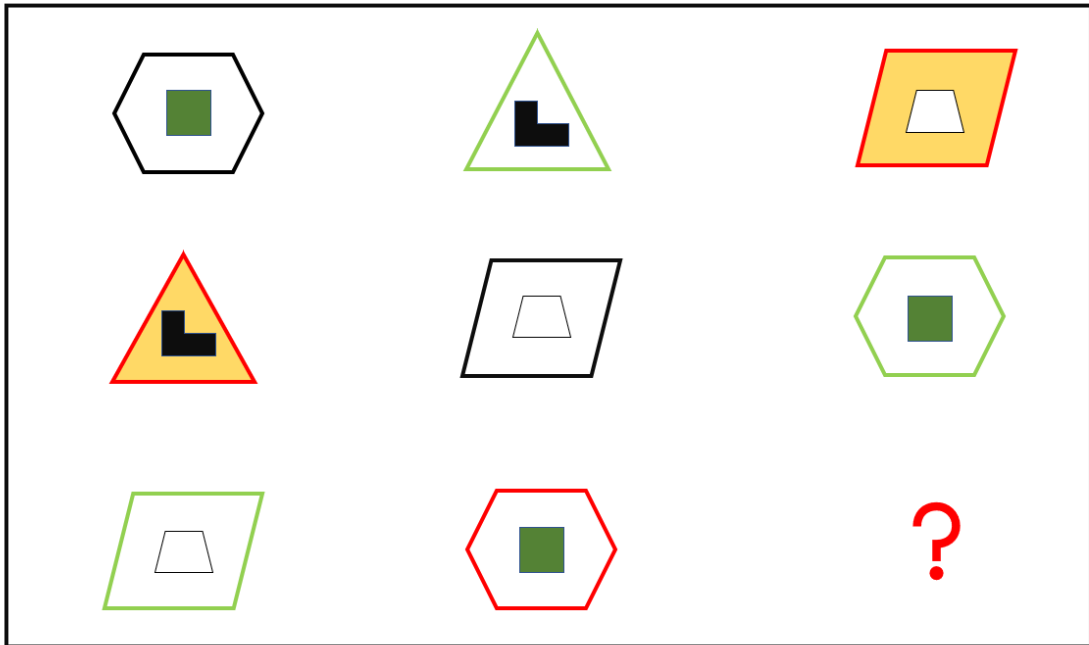
1. Нарисуйте правильный четырёхугольник, пятиугольник, шестиугольник.
2. Проведите диагонали в каждом многоугольнике.
3. Определите количество диагоналей у каждого из этих многоугольников. Главное, каждую диагональ считайте только один раз. Что ты замечаешь?
4. Сформулируйте гипотезу о числе диагоналей у  $n$ -угольника. Аргументируйте свою позицию.
5. Проверь истинность своих высказываний, опираясь на текст учебника.
6. Используя установленную закономерность, найдите количество диагоналей у 100-угольника, 1000-угольника.

Пример 5.

ПУУД: умение с учетом предложенной задачи выявлять закономерности в рассматриваемых данных.

Слова-конструкторы: найдите правило размещения; установите закономерность.

Основное задание: найдите недостающую фигуру.



Вспомогательные задания:

1. Найдите правило размещения фигур. Что вы замечаете?
2. На основе установленной закономерности, нарисуйте недостающую фигуру.

Пример 6.

ПУУД: умение эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Слова-конструкторы: составьте интеллект-карту по теме...; запомните...

Основное задание: составьте интеллект-карту по теме «Многоугольники».

Вспомогательные задания:

1. Для составления интеллект-карты в центре листа запишите центральное понятие «Многоугольники» и поместите данное слово в круг.
2. Определите какие ключевые понятия связаны с темой «Многоугольники»?

3. Из центра проведите несколько линий, на которых будут записаны ключевые понятия.
4. От каждого ключевого понятия можно провести дополнительные ветви, чтобы расширить интеллект-карту. Что можно записать на них?
5. Запомните информацию, полученную при составлении интеллект-карты по теме «Многоугольники».

### **Тема: «Дроби»**

#### Пример 1.

ПУУД: умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев

Слова-конструкторы: найдите в каких-нибудь средствах массовой информации (газеты, журналы, Интернет, телевиденье и т.д.)...

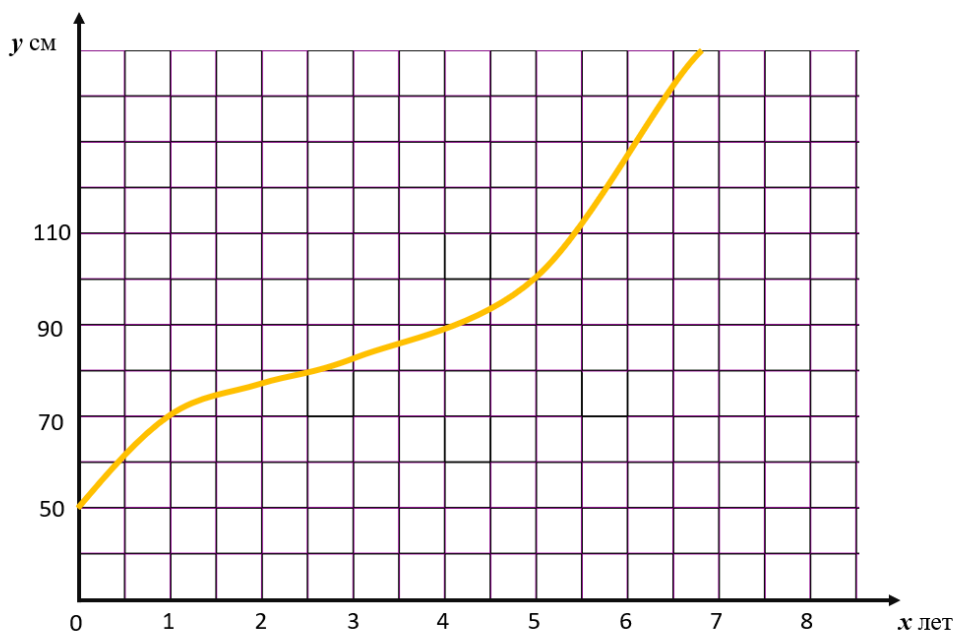
Задание: найдите в каких-нибудь средствах массовой информации (газеты, журналы, Интернет, телевиденье и т.д.) несколько предложений, в которых используется слово «дробь».

#### Пример 2.

ПУУД: умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.

Слова-конструкторы: дайте ответы на поставленные вопросы, используя...

Основное задание: заполните таблицу с помощью графика и определите, как изменялся рост Маши от рождения до четырёх лет.



Вспомогательные задания:

1. Заполните таблицу:

x лет	0	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4
y см									

2. Дайте ответы на поставленные вопросы, используя таблицу:

- в каком возрасте рост Маши был равен 90 см?
- какой рост был у Маши в один год, два года?
- на сколько рост Маши увеличился с полугода до трёх с половиной лет?
- когда Маша росла быстрее – в третий или четвёртый год жизни?

Пример 3.

ПУУД: умение с учетом предложенной задачи выявлять закономерности в рассматриваемых данных.

Слова-конструкторы: установите закономерность.

Основное задание: установите закономерность в каждом выражении.

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{4}, \frac{1}{3} - \frac{1}{6}, \frac{1}{4} - \frac{1}{8}.$$

Вспомогательные задания:

1. Вычислите значение каждого из выражений.
2. Установите закономерность и запишите ещё три выражения. Вычислите значение каждого из них.
3. Какая разность в этой цепочке стоит на 7-м месте? На 10-м месте? Чему равно их значение.

Пример 4.

ПУУД: умение самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбрать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

Слова-конструкторы: самостоятельно выберите наиболее подходящий способ решения и объясните свой выбор. Сравните различные варианты решения. Какие способы вы выбрали и почему? Какие другие способы вам знакомы? Определите критерии выбора способа... на что следует обратить внимание перед решением?

Основное задание: вычислите разность, воспользовавшись любыми из известных вам способов: а)  $2 - 1\frac{1}{2}$ , б)  $3\frac{5}{12} - 1\frac{7}{12}$ , в)  $2\frac{3}{10} - \frac{4}{15}$ .

Вспомогательные задания:

1. Рассмотрите примеры и самостоятельно определите способ решения.
2. Какие способы вы выбрали и почему?
3. Какие другие способы вычисления разности смешанных дробей вам знакомы?
4. Вычислите разность другими способами. Сравните различные варианты решения.
5. Определите критерии выбора способа вычисления разности смешанных дробей. На что следует обратить внимание перед решением?

Пример 5.

ПУУД: умение самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Слова-конструкторы: предложите, как можно проиллюстрировать ...; самостоятельно выберите форму и проиллюстрируйте... объясните свой выбор.

Основное задание: кролик Крош отправился в поход со своими друзьями Смешариками. В первый день они прошли  $\frac{3}{10}$  маршрута и ещё  $4\frac{1}{2}$  км, во второй день -  $\frac{3}{5}$  маршрута и оставшиеся  $2\frac{1}{2}$  км. Чему равна длина маршрута?

Вспомогательные задания:

1. Внимательно прочитайте условие задачи. Предложите, как можно проиллюстрировать условие задачи (схема, диаграмма, график, рисунок и другое).
2. Самостоятельно выберите форму и проиллюстрируйте условие задачи. Объясните свой выбор.

## 6 класс

### Тема: «Прямоугольная система координат на плоскости»

Пример 1.

ПУУД: умение выявлять и характеризовать существенные признаки объектов.

Слова-конструкторы: охарактеризуйте...; какие из перечисленных ниже признаков являются существенными для понятия...

Основное задание: охарактеризуйте понятие «прямоугольная система координат».

Вспомогательные задания:

1. Какие из перечисленных ниже признаков являются существенными для понятия «прямоугольная система координат»:



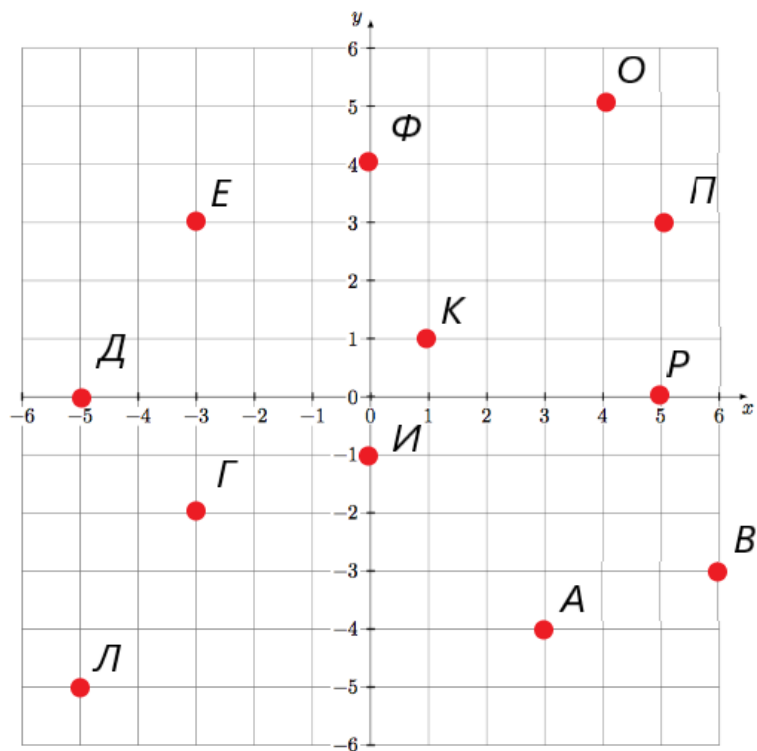
- Прямые пересекаются.
  - На осях выбрано направление.
  - На осях задан единичный отрезок.
  - Есть начало координат.
  - Взаимно перпендикулярные координатные оси.
  - Единичный отрезок одна клеточка.
  - Изображаются с помощью карандаша или ручки.
2. Попробуйте сформулировать определение прямоугольной системы координат, перечислив все её существенные признаки.
  3. Сравните своё определение с определением, приведённым в тексте учебника.

Пример 2.

ПУУД: умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев.

Слова-конструкторы: с помощью интернет-источников найдите...; приведите примеры...; отберите необходимую информацию для...

Основное задание: расшифруйте имена известных учёных.



$(-3;3)$	$(6;-3)$	$(1;1)$	$(-5;-5)$	$(0;-1)$	$(-5;0)$

$(5;3)$	$(0;-1)$	$(0;4)$	$(3;-4)$	$(-3;-2)$	$(4;5)$	$(5;0)$

Дополнительные задания:

1. С помощью интернет-ресурсов найдите и ознакомьтесь с исторической справкой, связанной с именами данных учёных.
2. Используя полученную информацию, отберите необходимую информацию для составления сообщения о математических открытиях, сделанных данными учёными.
3. Приведите примеры школьных предметов, в рамках которых можно применить полученные знания.

Задание 3.

ПУУД: умение формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение

Слова-конструкторы: сформулируйте гипотезу...; аргументируйте свою позицию.

Основное задание: Построй треугольник  $ABC$  по координатам его вершин  $A(1;1), B(6;7), C(12;1)$ .

- 1) Какие из точек  $M(14;5), N(5;2), K(9;4), T(10;8)$  принадлежат сторонам треугольника?
- 2) Определи координаты точки  $D$  – середины стороны  $AC$  треугольника  $ABC$ ;
- 3) Измерь стороны треугольника  $ABC$  и определи является ли он равносторонним? Является ли он равнобедренным?

Вспомогательные задания:

1. Вспомни, чем отличается равнобедренный треугольник от равностороннего.
2. Построй с помощью циркуля и линейки три равнобедренных треугольника и измерь их углы транспортиром. Сформулируй гипотезу. Аргументируй свою позицию, проведёнными вычислениями.

## **Заключение**

Проведя анализ психолого-педагогической и методической литературы, была раскрыта сущности понятия «познавательные универсальные учебные действия», рассмотрен пооперационный состав некоторых ПУУД. Выделены основные структурные элементы ПУУД.

В ходе работы были рассмотрены некоторые средства формирования ПУУД и на основе анализа и обобщения выявлены и кратко описаны основные их преимущества и недостатки. На основе сравнительного анализа приведённых средств были выбраны специальные задания как одно из эффективных средств для формирования познавательных универсальных учебных действий.

На основе методической литературы охарактеризованы возможности специальных заданий для формирования ПУУД, изучена специфика конструирования специальных заданий и выделен алгоритм проектирования специальных заданий. Также было отмечено, что для составления специальных заданий удобно использовать слова-конструкторы.

На основе структурных элементов ПУУД и анализа примеров заданий, направленных на формирование ПУУД, выделены отдельные слова-конструкторы для составления специальных заданий. Обобщив и конкретизировав полученные результаты, составлен конструктор составления специальных заданий, направленных на формирование ПУУД. На основе представленного конструктора специальных заданий был разработан алгоритм, описывающий использование данного конструктора в рамках учебного предмета «Математика».

Для реализации разработанного конструктора и алгоритма была составлена совокупность заданий, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий в 5-6-х классах по математике.

Таким образом, следует считать, что задачи исследования полностью выполнены, а цель достигнута. Данная работа позволяет сделать вывод, что

формирование познавательных универсальных учебных действий в полной мере возможно с помощью специальных заданий и предложенного конструктора специальных заданий по математике.

### Список литературы

1. Аксенова, О. В. Принципы и этапы формирования исследовательских умений студентов при выполнении лабораторных работ по математике / О. В. Аксенова, В. Ю. Бодряков // Педагогическое образование в России. – 2022. – № 4. – С. 57-67.
2. Арбузова, А. А. Образовательный веб-квест как инновационная технология в педагогике / А. А. Арбузова // Июльские научные чтения : Сборник научных трудов по материалам III и II Международных научно-практических конференций, Смоленск, 24–31 июля 2017 года. – Смоленск: Общество с ограниченной ответственностью "НОВАЛЕНСО", 2017. – С. 29-31.
3. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А., Карабанова О. А., Салмина Н. Г., Молчанов С. В. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. М.: Просвещение, 2010. 159 с.
4. Бижова, Т. В. Роль дидактической игры на уроках математики и во внеурочной деятельности как одной из педагогических технологий на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся / Т. В. Бижова. — Текст : непосредственный // Теория и практика образования в современном мире : материалы I Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). — Т. 1. — Санкт-Петербург : Реноме, 2012. — С. 149-154.
5. Бодряков, В. Ю. Перспективы применения цифровых лабораторных работ по математике для профессиональной подготовки будущих учителей / В. Ю. Бодряков, А. А. Быков // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2021. – № 6. – С. 184-196.
6. Боженкова Л. И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 205 с.

7. Боженкова, Л.И. Формирование УУД в обучении математике: Типовые задания. Учебно-методическое пособие. ФГБОУ ВПО МПГУ.: Эйдос, 2015. 140 с.
8. Бунимович Е.А. Математика. Сборник примерных рабочих программ. Предметные линии «Сферы». 5—9 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [Е. А. Бунимович и др.]. — 3-е изд. — М.: Просвещение, 2023. — 200 с.
9. Виленкин Н.Я. Математика. 6 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2023. - 288 с.
10. Газейкина, А.И., Казакова, Ю.О. Диагностика сформированности познавательных универсальных учебных действий обучающихся основной школы // Педагогическое образование в России. 2016. №7. С. 161-168.
11. Дорофеев, Г.В. Алгебра. 7 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин. – Москва: Просвещение, 2023. – 287 с.
12. Дорофеев, Г.В. Математика. 5 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин. – Москва: Просвещение, 2023. – 282 с.
13. Дорофеев, Г.В., Петерсон, Л.Г. Математика. 5 класс. Учебник в 2 ч. — 2-е изд., перераб. — М.: 2023.
14. Дорофеев, Г.В., Петерсон, Л.Г. Математика. 6 класс. Учебник в 3 ч. — 2-е изд., перераб./ Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон. — М.:Издательство «Ювента», 2023
15. Дорофеев, Г.В., Шарыгин, И.Ф., Математика. 6 класс./ Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, Суворова С.Б. и др. –11-е изд. – М.: 2023. – 303 с.
16. Дувалина, О. Н. Использование технологии веб-квест как средство активации познавательной деятельности школьников / О. Н. Дувалина, А. А. Михеева // Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 50-8. – С. 37-40. – DOI 10.18411/lj-05-2019-162.

17. Жигачева Н.А. Развитие универсальных учебных действий в процессе обучения геометрии с использованием метода проектов. – Омск: международный научный журнал «Символ науки», 2015.
18. Каликина, О.В., Слепухин, А.В. Специфика составления учебно-диагностических заданий для выявления уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий обучающихся / Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий 2019. №4. С. 67-75
19. Кучменко, К. В. Слова-конструкторы для формулировки заданий, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий / К. В. Кучменко, И. Н. Семенова // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2020. – № 5. – С. 300-305.
20. Лушников, И.Д., Ногтева, Е.Ю. Формирование познавательных универсальных учебных действий в технологиях проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся: пособие для учителя. Вологда: ВИРО, 2013. 176 с.
21. Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Математика: 6 класс: учебник для общеобразовательных организаций. М. : Вентана-Граф, 2023. 384 с
22. Муравин Г.К. Математика. 5 кл.: учебник / Г.К.Муравин, О.В.Муравина. – 3-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2023. – 318 с.
23. Недюрмагомедов Г.Г., Абдулаева Н.М. Формирование универсальных учебных действий школьников в процессе учебной деятельности // Царскосельские чтения. 2017.
24. Петерсон Л.Г. Абраров Д.Л., Чуткова Е.В. Математика. Алгебра. Функции. Анализ данных. Учебник для 7 класса. Часть 1 / Л.Г. Петерсон, Д.Л. Абраров, Е.В. Чуткова. – М.: Издательство «Ювента», 2023. – 136 с.
25. Петерсон Л.Г. Технология деятельностного метода. – М.: УМЦ «Школа 2000...», 2003.



26. Петерсон Л.Г., Кубышева М.А., Мазурина С.Е., Зайцева И.В. Что значит «уметь учиться». – М.: АПК и ППРО, УМЦ «Школа 2000...», 2006.
27. Петерсон, Л. Г. Деятельностный и системно-деятельностный подходы: методология и практика реализации / Л. Г. Петерсон, М. А. Кубышева // Пермский педагогический журнал. – 2016. – № 8. – С. 11-20.
28. Петерсон, Л.Г. Методические рекомендации к учебнику «Математика» 5 класс / Л.Г. Петерсон, Л.А. Грушевская, М.А. Кубышева, М.В. Рогатова. – М.: Издательство «Ювента», 2023. – 408 с.
29. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / сост. Е. С. Савинов. М.: Просвещение, 2011. 454 с.
30. Примеры формирования познавательных универсальных учебных действий при обучении математике в 5-6-х классах / Е. Б. Лаврова, Т. Ю. Лягаева, Л. А. Копытова [и др.] // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. 2018. № 3. С. 248- 251.
31. Проектирование типовых задач применения универсальных учебных действий (на материале естественно-научном и технологического образования) [Электронный ресурс]: методические рекомендации для педагогических работников / авт.сост.: А.В. Ильина, Ю.Г. Маковецкая, Л.Б. Хуснутдинова. – Челябинск : ЧИППКРО, 2017. – 52 с.
32. Реестр примерных основных общеобразовательных программ // Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс]: одобрена решением федерального 65 учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 18 марта 2022 г. №1/22 URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/e88c90bdc120e8e1fd937fb2dfd275be.pdf> (дата обращения: 11.04.2023)

- 33.Смирнова, В. А. Сухорукова, Л. Н. Конструктор учебных задач как средство развития учебно-познавательной деятельности учащихся // Ярославский педагогический вестник. 2017. № 2. С. 77-83.
- 34.Снигирёва Л.Н. Формирование познавательных универсальных учебных действий при установлении межпредметных связей математики и физики в условиях реализации образовательной программы среднего общего образования: монография/ Л.Н. Снигирёва. – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – 104 с.
- 35.Степанова О. В. Развитие познавательных универсальных учебных действий как педагогическая проблема / О. В. Степанова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 2 (106). — С. 851-853.
- 36.Суворова Т.Н. Использование дидактических возможностей электронных ресурсов для повышения качества образования // Информатика и образование. 2014. № 6. С. 43-48.
- 37.Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]: утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021г., №287.  
URL:<https://fgosreestr.ru/uploads/files/238eb2e61e443460b65a83a2242abd57.pdf> (дата обращения: 09.03.2023)
- 38.Формирование умения анализировать на примере организации работы обучающихся с текстом сюжетных задач в 5-6-х классах / И. Н. Семенова, В. А. Леконцева, А. В. Закирова, Э. О. Ладэ // Современное образование: опыт прошлого, взгляд в будущее: Сборник статей Всероссийской методико-практической конференции, Петрозаводск, 06 декабря 2020 года. Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2020. С. 56-62.
- 39.Чечель И.Д. Управление вебледовательской деятельностью педагога и учащегося в современной школе. – М.: Сентябрь, 1998. – 143 с.

40. Чуланова Н.А., Черняева Т.Н. Нормативный контекст определения «познавательные универсальные учебные действия» // Современные проблемы науки и образования. - 2014 - №6. - С. 179-186.
41. Шубина, И. И. Использование платформы "Московская электронная школа" в адаптированном образовательном пространстве как инструмент реализации федеральных государственных образовательных стандартов / И. И. Шубина // Интеллектуальные технологии и средства реабилитации и абилитации людей с ограниченными возможностями (ИТСР-2018) : Труды III международной конференции, Москва, 29–30 ноября 2018 года. – Москва: Московский государственный гуманитарно-экономический университет, 2018. – С. 311-313.
42. Яковлева Е. В., Макусева Т. Г. Разработка и применение специальных заданий и задач, направленных на формирование универсальных учебных действий // Вестник Казанского технологического университета. 2010. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-i-primenenie-spetsialnyh-zadaniy-i-zadach-napravlennyh-na-formirovanie-universalnyh-uchebnyh-deystviy> (дата обращения: 20.03.2023).