



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ

Информационно-коммуникационные технологии как средство оценки
сформированности универсальных учебных действий обучающихся
на уроках математики

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.01 Педагогическое образование,
направленность программы бакалавриата «Математика»

Проверка на объем заимствований:
_____ % авторского текста

Работа _____ к защите
« ___ » _____ 20__ г.
зав. кафедрой математики и методики
обучения математике
_____ Суховиенко Е.А.

Выполнил:
Студент группы ЗФ-413/087-4-1
Мокляк Денис Сергеевич

Научный руководитель:
к.п.н., доцент кафедры МиМОМ
Эрентраут Елена Николаевна

Челябинск
2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании	7
1.1 Компьютерная дидактика	7
1.2 Структура и функции информационно-образовательной среды образовательной организации	9
1.3 Универсальные учебные действия: Классификация и характеристика	13
1.4 Тестовый контроль сформированности УУД обучающихся	19
Глава 2. Информационно-коммуникационные технологии для оценки сформированности универсальных учебных действий обучающегося	24
2.1 Электронный образовательный ресурс «ЯКласс»	27
2.2 Разработка системы педагогического контроля на базе ЭОР «ЯКласс»	32
Глава 3. Практическое применение разработанных материалов педагогического контроля	42
Заключение	47
Список использованной литературы	50

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Мировые тенденции развития системы образования, инновационная практика обучения подразумевают интеграцию ИКТ и электронных образовательных ресурсов в процесс преподавания и обучения, в тоже самое время и в Российской Федерации этот вопрос также включен в Профессиональный стандарт педагога, в Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО), и модернизация системы образования РФ в настоящее время направлена на совершенствование контроля и управления качеством образования (образовательного процесса). Главная задача учителя в данной модели системы образования РФ, согласно ФГОС ООО – включение в учебный процесс контроля качества обучения, который является неотъемлемой частью всего процесса обучения, позволяя учителю контролировать уровень сформированности универсальных учебных действий (УУД) обучающихся, что является основным показателем качества образования в настоящее время.

Определение УУД, в широком смысле, даётся как «умение обучающегося учиться» [28]. Таким образом под УУД можно понимать способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию через освоение нового социального опыта как сознательного, так и активного. С другой стороны, УУД в обобщённой форме многие учёные (А.Г. Асмолов [3], Г.Г. Швецов [4], С.Г. Воровщиков [5], М.Н. Бусова, Л.В. Грачев [6] и другие) понимают, как «совокупность способов действия учащегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса» [1]. Развитие потенциала обучающегося через полноценное освоение им всех компонентов учебной деятельности, направленных на формирование УУД обучающегося, которые включают: познавательные и учебные мотивы, учебную цель,

учебную задачу, учебные действия и операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка) в работе учителя выходит на первый план.

В тоже самое время, проблематика обучения математике заключается в разнице между математическими знаниями, полученными на уроках математики и способностью применять их в жизненной практике, будущей профессиональной деятельности, между интересами обучающихся, возникающими в период ускорения научно-технического прогресса, и содержанием материала, представленного в учебной литературе, что подтверждает актуальность **объекта исследования** нашей работы - **процесс обучения математике обучающихся 5 – 6 классов.**

«В концепции современного образования, высоких темпов развития и совершенствования науки и техники приобретает важность реализация новой модели образовательного процесса с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), поскольку ИКТ является эффективным инструментом для развития новых форм и методов обучения, повышающих качество образования. Обучение, которое осуществляется с применением ИКТ, способствует формированию познавательного интереса к приобретению знаний и учебной деятельности, что является немало важным в модели современного образования». [2]. С этой точки зрения ИКТ позволяют не только разнообразить сам процесс обучения предмета, но и расширяют возможности построения процесса проверки качества сформированности УУД.

Согласно ФГОС ООО, формирование УУД это целенаправленный процесс образования. Он требует эффективных способов оценки степени их сформированности, а также коррекции образовательного процесса по результатам этого исследования – актуальным становится и **предмет исследования – процесс педагогического контроля сформированности УУД обучающихся 5-6 классов на уроках математики с использованием ИКТ.**

Учитывая тот факт, что проверка сформированности УУД обучающегося – это многоступенчатый процесс, который должен включать в себя не только саму проверку сформированности УУД, но и оценку умения обучающегося использовать полученные навыки не только в образовательной организации: при выполнении контрольных, домашних или самостоятельных работ, проектов и т.п., но и в повседневной жизни, использование ИКТ при обучении и изучении математики для оценки сформированности УУД обучающихся в настоящее время имеет большой практический и методический интерес, поэтому в рамках работы будет проверяться следующая гипотеза исследования: **если применять информационно-коммуникационные технологии как средство оценки сформированности УУД обучающихся на уроках математики, то можно определять уровни их сформированности, а также влиять на их повышение.**

Чаще всего, на своих занятиях учитель использует для оценки сформированности УУД обычные тестовые задания, представляющие систему заданий открытого типа с выбором одного правильного ответа, что позволяет ребёнку, при «воле случая» не только угадать ответ, но и логически попытаться его выбрать, отбрасывая варианты, которые полностью противоречат вопросу задания. Поэтому, для охвата объекта, предмета и гипотезы исследования перед нами ставятся следующие **задачи исследования:**

1) изучение литературы по вопросам реализации ФГОС ООО, использования ИКТ в основной школе, компьютерной дидактике;

2) изучение литературы по вопросам формирования УУД в основной школе, определение характеристик регулятивных, познавательных, коммуникативных УУД, а также способов оценки их сформированности;

3) изучение тестовых заданий, как метода применения ИКТ в процессе педагогического контроля сформированности УУД;

4) определение с помощью ИКТ-технологий уровня сформированности УУД обучающихся и влияние на качество образования обучающихся.

ГЛАВА 1. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

1.1 КОМПЬЮТЕРНАЯ ДИДАКТИКА

Традиционный процесс обучения рассматривается как система двух элементов: преподавания (деятельности обучающего) и учения (деятельности обучающегося), которые включают друг друга в себя. В работах Сивашинской Е.Ф. [7] предлагается следующая схема процесса обучения (Рис. 1).



Рисунок 1. Схема процесса обучения

С данной точки зрения эффективность обучения, его качество, в наибольшей степени зависят от обучающегося, его способностей к развитию, включению в непосредственную деятельность по приобретению необходимых знаний, умений и владения навыками, полученными в результате обучения (в данном случае, на примере обучения математике). Данная трактовка «процесса обучения» нашла своё отражение и в Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) [21], где основной акцент делается на системно-деятельном подходе в обучении: активизация познавательной активности обучающихся при обучении, устранение пробелов в знаниях, что позволит оценивать качество полученного образования с позиции выявления, измерения и

оценки уровня сформированности универсальных учебных действий (УУД) обучающихся.

Примерные цели, содержание, а также результаты освоения обучающимся курса математики основной школы (5 – 9 класс) [8], позволяют вести контроль качества образовательного процесса – как непосредственно в образовательной организации (предварительный, текущий, периодический (рубежный) контроль), так и со стороны государства (ГИА, в последствии - ЕГЭ).

В настоящее время известно множество педагогических и психологических исследований, посвященных изучению учебных достижений обучающихся, их сущности, критериям оценки, разработки комплекса диагностических средств: Р. Аткинсона, Ю.К. Бабанского, А. Бандура, Э. Берне, В.М. Блинова, Е.В. Бондаревской, С.И. Высоцкой, З.И. Калмыковой, Дж. Келли, Э.А. Красновского, О.Е. Лебедева, Н.Д. Левитова, А. Маслоу, К. Роджерса, Н.Ф. Талызиной, Х. Хекхаузена, Э. Эриксона, и др.

Д.Ш. Матрос подчеркивал в своих работах отличие компьютеризации системы образования и её следующего этапа (который представлен в нашей работе) – «эффективного использования информационного обеспечения системы образования с помощью компьютера» [9], уделяя особое внимание именно содержательной части образования, чтобы «компьютер мог сам проанализировать это содержание и на основе результатов такого анализа и других информационных моделей предложить учителю оптимальное для этих условий решение поставленной задачи»[10].

В связи с этим появился новый термин – «электронная (или компьютерная) дидактика», под которым понимается теория и практика обучения в условиях новой информационно-образовательной среды (ИОС), которая включает в себя не только содержательную часть (электронные учебники, электронные журналы, электронные дневники), но

и систему управления и взаимодействия всех участников образовательного процесса с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Поскольку ИКТ является эффективным инструментом для развития новых форм и методов обучения, повышающих качество образования, переводя процесс обучения на новый уровень, позволяя педагогу актуализировать у обучающегося полученные математические знания, используемые при выполнении домашних заданий, подготовке к занятию, при работе с учебником, при подготовке к контрольным и проверочным работам, а также при отработке правильных алгоритмов самостоятельной работы.

Обучение, которое осуществляется с применением ИКТ, способствует формированию познавательного интереса к приобретению знаний и учебной деятельности, что является немало важным в модели современного образования. Для повышения качества образования на учебных занятиях могут использоваться различные ИКТ-средства: программы-тренажеры, электронные учебники, презентации, а также тесты [2].

Преимущества компьютерной технологии рассматриваются в работах об интенсификации и активизации обучения (И.В. Алехина, Г.В. Рубина), индивидуализации (В.Ф. Горбенко, Н.В. Карчевская) и гуманизации учебного процесса (Т.В. Габай, М.Е. Калашников, Л.Ф. Плеухова, В.К. Цонева), реализации творческого, развивающего характера обучения (В.А. Андреев, В.Г. Афанасьев, Г.М. Клейман, Т.А. Сергеева и др.).

Далее мы подробно рассмотрим структуру и функции ИОС образовательной организации.

1.2 СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Согласно ФГОС [21], структура ИОС понимается как взаимосвязь трёх составляющих, оказывающих влияние на качественное функционирование этой системы. Нами предлагается следующий вид взаимосвязи составляющих ИОС (Рис. 2).



Рисунок 2. Структура информационно-образовательной среды

Использование ИОС, в настоящий момент реализуемой в системе образования Российской Федерации, необходимо рассматривать, как ступенчатую структуру, которая объединяет всех участников образовательного процесса. В тоже самое время, не стоит забывать, что основной задачей модернизации системы образования является создание единой информационно-образовательной среды (ЕИОС), являющейся неотъемлемой частью пути к качественному образованию обучающихся.

ИОС образовательной организации (Рис. 3) – интегрированная цифровая площадка для сотрудничества, взаимодействия и обмена знаниями для учителей, обучающихся, родителей обучающихся и администрации образовательной организации, необходимая для повышения качества образования всех обучающихся. Данная схема была представлена в работах учителя математики О.В. Семенцовой [11].

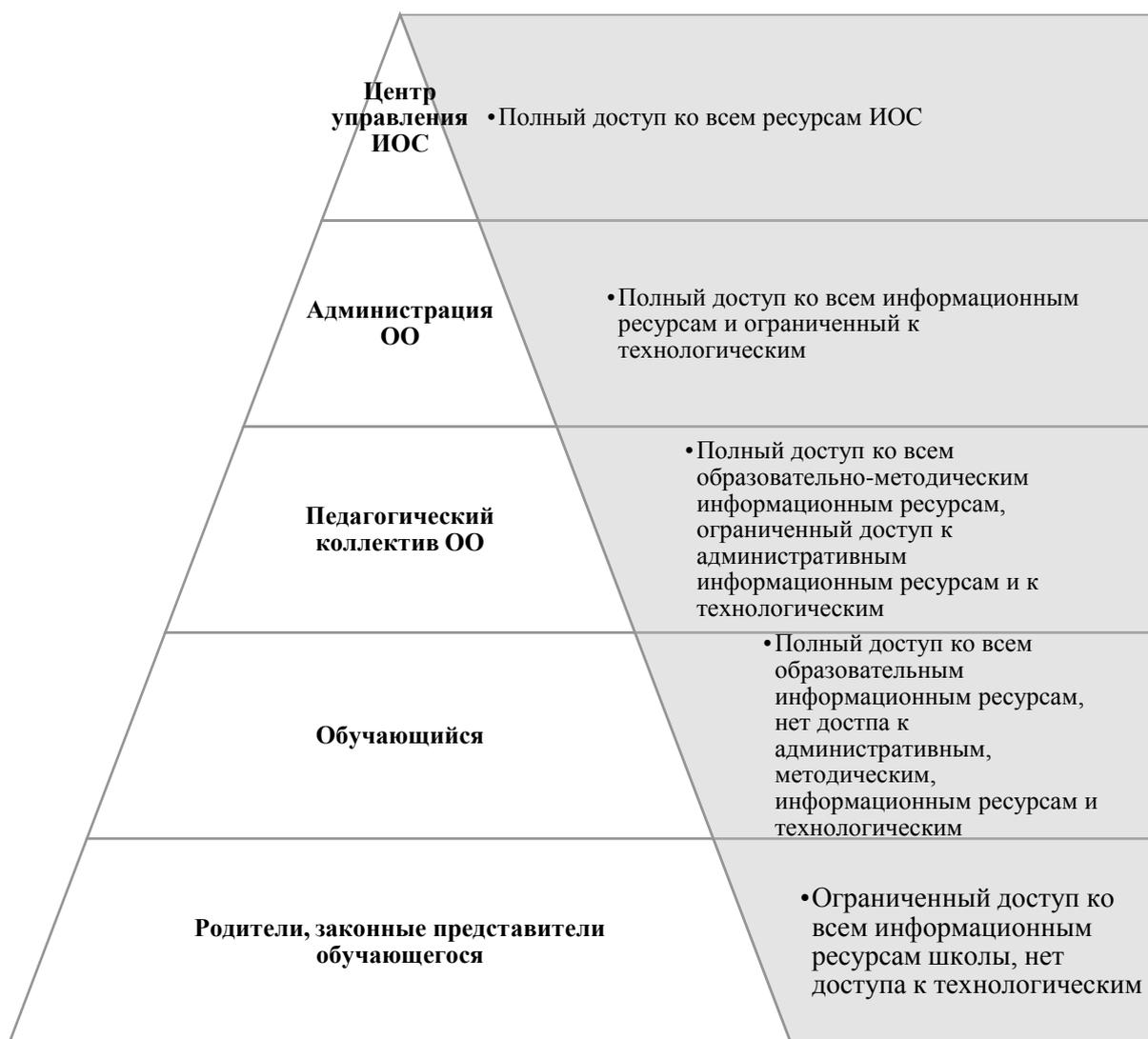


Рисунок 3. Иерархическая модель информационно-образовательной среды в образовательной организации

Для лучшего понимания ИОС необходимо рассмотреть все её компоненты и их взаимосвязи.

ИОС ОО включают в себя следующие компоненты:

1) аппаратный: серверы, компьютеры, локальная сеть и Internet, телекоммуникацию и иное оборудование, используемое в образовательной организации;

2) информационный: ЦОР, ПО, медиатека, учебно-методические материалы, сайт ОО, сайты преподавателей ОО, электронные инструменты административной деятельности ОО;

3) кадровый: администрация ОО, преподаватели, обучающиеся, родители и законные представители обучающихся;

4) регламентный: набор правил взаимодействия различных элементов ИОС.

Эти компоненты направлены на охватывание следующих функции ИОС:

- информационно-методическая поддержка образовательного процесса;
- планирование образовательного процесса и его ресурсного обеспечения;
- мониторинг и фиксация хода и результатов образовательного процесса;
- мониторинг здоровья обучающихся;
- современные процедуры создания, поиска, сбора, анализа, обработки, хранения и предоставления информации.

Можно также рассматривать ИОС как систему мониторинга качества образовательной среды в целом, так как она включает в себя все объекты образовательного процесса, а также производит сбор, обработку и хранение данных всех процессов в ОО.

Компоненты и функции ИОС ставят перед учителем следующую проблему – практическое использование возможностей информационно-коммуникационных технологий (всем известных - ИКТ) (например, электронных учебников, тестовых оболочек и программ, опросников, цифровых образовательных ресурсов (ЦОР), программ прикладного

характера для проведения экспериментов и опытов и других) в образовательном процессе, таких как:

- использование для достижения образовательных результатов, которые предусмотрены действующими стандартами;
- использование в своей работе готовых электронных учебных материалов и различных веб-ресурсов;
- проведение с помощью средств ИКТ оценочных мероприятий;
- использование средств ИКТ для ведения текущей отчетности и своего профессионального развития.

Для того чтобы рассмотреть возможности работы в данном ресурсе, К.И. Дмитриев представляет дидактику системы компьютерного обучения с двух позиций [25]:

1) реализации программированного обучения, наполнение содержания, за которое отвечает преподаватель (учитель) или разработчик (Рис. 4);



Рисунок 4. Взаимодействие преподавателя и обучающегося в условиях системы программированного обучения

2) формирование содержания остаётся за учителем (качественная составляющая), но обучающиеся обеспечивают постоянный рост, расширение и углубление системы (количественная составляющая) (Рис.5).

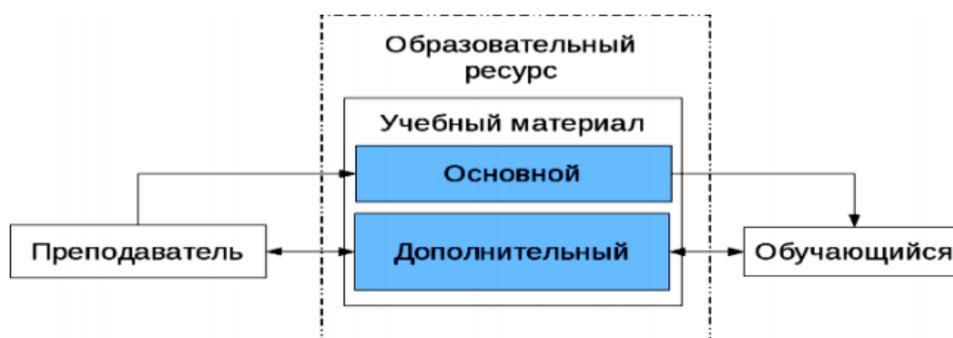


Рисунок 5. Схема привлечения обучающегося к формированию образовательного ресурса

Первая модель является процессом подготовки, который реализовывался на первых этапах формирования ИОС и её апробация в ОО, в настоящий момент реализуется второй этап этого процесса, а именно – рост качественного образовательного материала, в том числе и дополнительного (для углублённого изучения предмета), усовершенствование функционала ИОС и процесса взаимодействия всех участников образовательного процесса.

1.3 УНИВЕРСАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ДЕЙСТВИЯ: КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА

В научных школах Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина и В. В. Давыдова, П. Я. Гальперина рассматривались основные психологические условия и механизмы процесса обучения: усвоения знаний обучающимися, формирование у них общей картины мира, а самое главное – структуры учебной деятельности обучающихся в образовательном процессе. Особый вклад в развитие данных направлений, под руководством которого появилась концепция универсальных учебных действий (УУД), является А.Г Амсолов.

В введении нами уже давалось определение УУД [12]:

– (в широком смысле) умение обучающего учиться – способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию через освоение нового социального опыта как сознательного, так и активного;

– (в обобщённой форме) «совокупность способов действия учащегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса» [1].

С принятием Федерального закона ФЗ-273 от 29.12.2012 года «Об образовании в Российской Федерации», а в последствии и принятием Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) [21], в Главе 2, п. 8 которого были установлены требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы общего образования, в том числе:

«метапредметным, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории»;

– «предметным, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами».

Из ФГОС ООО вытекает, что основные функции УУД заключаются:

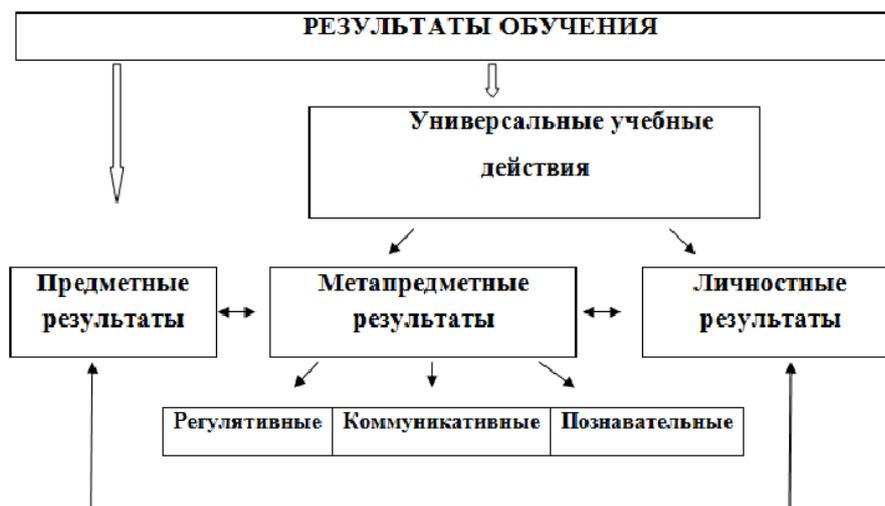
1) в обеспечении возможности обучающемуся самостоятельно обучаться (осуществлять деятельность учения), а также ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты своей деятельности;

2) в создании условий для гармоничного развития личности обучающегося, её самореализации на основе готовности к непрерывному образованию; обеспечение успешного усвоения знаний, формирования умений, владений ими и компетентностей в любой предметной области (в том числе и математике).

Для лучшего понимания классификации, характеристик УУД обучающихся, а также способов их формирования обратимся к предложенной нами схеме результатов обучения (Схема 1).

Схема 1.

Универсальные учебные действия обучающегося



В данной схеме, результаты обучения разделяются на две составляющие: на предметные результаты обучения и УУД. В свою очередь, УУД обучающегося состоит из метапредметных (регулятивные, коммуникативные и познавательные) и личностных результатов обучения. С другой стороны, эти составляющие не оторваны друг от друга, а

находятся во взаимодействии друг с другом, что позволяет сказать о полноте и целостности образовательного процесса, направленного на развитие обучающегося согласно ФГОС ООО [21].

УУД обучающегося, в тоже самое время, рассматривается как система, каждый элемент которой раскладывается на свои составляющие. Например, личностные УУД, которые обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию обучающихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения) и ориентации их в социальных ролях и межличностных отношениях состоят из таких составляющих, как самоопределение, смыслообразование, нравственная оценка.

Нами предлагается использование следующей схемы, отражающей все составляющие базовых понятий метапредметных УУД обучающегося, которая представлена на схеме 1.

Схема 1.

Система универсальных учебных действий



	Решение конфликтов		
	Умение выразить мысль	Нравственная оценка	

Согласно Примерной образовательной программе основного общего образования [13], планирование образовательного процесса и его результатов при освоении основной образовательной программы по предмету: «Математика» рассматривается с позиции сформированности предметных и метапредметных УУД, отражая качество образовательного процесса. Перечень УУД, характеризующих уровень достижения планируемых результатов обучения по предмету «Математика» у обучающихся 5-6 классов, а также примеры заданий для оценки их сформированности представлены нами в таблице 1.

Таблица 1

Формирование УУД средствами предмета «Математика»

УУД	Типовые задачи	Примеры заданий на уроках
Личностные УУД	<ul style="list-style-type: none"> • на личностное самоопределение; • на развитие Я-концепции; • на смыслообразование; • на мотивацию; • на нравственно-этическое оценивание. 	<p>Проблемная задача.</p> <p>Задание, решение которого надо обосновать, основываясь только на фактах.</p> <p>Ситуативная задача.</p> <p>Творческое задание (например, составить задачу по таблице или по чертежу).</p> <p>Подведение итогов урока (учащиеся должны высказать свое отношение к уроку, опираясь только на факты).</p> <p>Дискуссия.</p>
Регулятивные УУД	<ul style="list-style-type: none"> • на планирование; • на рефлексию; • на ориентировку в ситуации; • на прогнозирование; • на целеполагание; • на оценивание; • на принятие решения; • на самоконтроль; 	<p>Постановка учебной задачи, проблемная задача.</p> <p>Формулирование цели и темы урока.</p> <p>Решение текстовых задач (в соответствии с алгоритмом, приведенным выше).</p> <p>Ситуативная задача.</p> <p>Преднамеренная ошибка.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • на коррекцию. 	<p>Задания на самоконтроль и взаимоконтроль.</p> <p>Задание «оцени результат», «выполни прикидку».</p> <p>Работа с учебником.</p> <p>Подведение итогов урока.</p> <p>Дискуссия.</p>
Познавательные УУД	<ul style="list-style-type: none"> • задачи и проекты на выстраивание стратегии поиска решения задач; • задачи и проекты на сериацию, сравнение, оценивание; • задачи и проекты на проведение эмпирического исследования; • задачи и проекты на проведение теоретического исследования; • задачи на смысловое чтение. 	<p>Работа с учебником.</p> <p>Проблемная задача.</p> <p>Решение текстовых задач (в соответствии с алгоритмом, приведенным выше).</p> <p>Ситуативная задача.</p> <p>Задачи с избытком информации (требуется отделить значимую информацию от второстепенной).</p> <p>Задачи с недостатком информации (требуется определить, какой информации не хватает и где ее найти).</p> <p>Использование знаково-символьных средств при обработке информации.</p> <p>Здание на составление математической модели.</p> <p>Задание на формирование умения поиска ответа «угадай, о чем спросили».</p> <p>Задание на выдвижение гипотезы.</p> <p>Задание на доказательство какого-либо суждения.</p>
Коммуникативные УУД	<ul style="list-style-type: none"> • на учёт позиции партнёра; • на организацию и осуществление сотрудничества; • на передачу информации и отображению предметного содержания; • тренинги коммуникативных навыков; • ролевые игры; • групповые игры. 	<p>Работа в парах или группах.</p> <p>Задать вопрос по учебному материалу и ответить на него.</p> <p>Дискуссия.</p> <p>Обоснование этапов решения задачи (или этапов доказательства суждения).</p> <p>Прочитать суждение, записанное с помощью символов, и, наоборот, записать с помощью символов какое-нибудь суждение.</p>

Данная таблица показывает не только основные критерии, необходимые для оценки сформированности УУД обучающихся, но и их соответствие:

1. возрастно-психологическим нормативным требованиям;
2. свойств УУД заранее заданным требованиям.

Также в таблице приводятся рекомендованные четверти для проведения контроля сформированности УУД обучающихся.

Следует отметить, что формирование УУД в процессе обучения определяется тремя следующими взаимодополняющими положениями:

1) формирование УУД как цель образовательного процесса определяет его содержание и организацию.

2) формирование УУД происходит в контексте усвоения разных предметных дисциплин.

3) УУД, их свойства и качества определяют эффективность образовательного процесса, в частности усвоение знаний и умений, формирование образа мира и основных видов компетентности учащегося, в том числе социальной и личностной [15].

На основании данных, полученных нами при исследовании теоретического материала, перейдём к рассмотрению способов контроля сформированности УУД обучающихся, в том числе и на уроках Математики в 5-6 классах с использованием.

1.4 ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ УУД ОБУЧАЮЩИХСЯ

В настоящее время эффективным способом контроля сформированности УУД в процессе обучения является использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), включенных в структуру ИОС ОО.

В таком случае контролирующие задания, реализуемые при помощи ИКТ, могут быть направлены на выявление следующих знаний обучающихся:

- знание определений, фундаментальных понятий математики (курса, раздела, темы (модуля)), представление об объеме и содержании математических понятий;
- знание о практическом применении математических понятий и определений;
- знание правил, алгоритмов, законов, формул;
- знаний, связанных с решением поставленных перед обучающимся задач, в том числе и практико-ориентированных;
- знаний факторов, основных положений, принципов, практических приложений математических знаний.

Так как курсу «Математики» в 5-6 классах отводится значительная роль при формировании познавательных и регулятивных УУД, влияющие на развитие таких интеллектуальных свойств обучающегося, как:

- математическая интуиция (при выборе методов решения задач, на образы, на свойства);
- логическое мышление (понятия и общепонятийные связи, владение правилами логического вывода);
- техническое мышление, способность к конструктивно-математической деятельности (умение определять, измерять и вычислять длины, площади отдельных фигур, умение изображать их);
- комбинаторный стиль мышления (поиск решения на основе целенаправленного перебора возможностей, круг которых ограничен определённым образом);
- алгоритмическое мышление (действие обучающегося согласно известному алгоритму);
- владение символическим языком математики (понимание математических символов);

– развитие математических способностей обучающегося (способность обучающегося абстрагировать данные, оперировать формальными структурами, обобщение).

Учитывая вышеперечисленные свойства «Математики», как учебного предмета, а также процесс интеграции ИКТ в современную образовательную среду, стоит отметить следующие преимущества их применения в процессе контроля:

– высокая степень наглядности и визуализации способствует повышению мотивацию обучающихся к изучению предмета;

– автоматизация проведения, оценивания результатов, подведения итогов;

– возможность многократного выполнения заданий с целью усвоения обучающимися знаний;

– возможность проведения самоконтроля в любое удобное для обучающегося время без участия преподавателя.

Н.В. Лапикова в своих исследованиях обращала внимание, что «...одним из путей повышения качества обучения... может быть применение в образовательном процессе средств управления качеством, при этом часто в качестве таких средств используются рейтинговая система и компьютерные оценочные средства» [15].

К компьютерным оценочным средствам мы также относим и тестовые задания.

По определению, данному В.С. Аванесовым, «тест» определяется как система заданий возрастающей трудности, позволяющая эффективно измерить уровень и качественно оценить структуру подготовленности обучающихся [16].

Также В.С. Аванесов говорит о важности предметной чистоты тестового задания (тестовое задание не должно пересекаться с другой дисциплиной), а правильность логического содержания, использования формы тестового задания, локальной независимости, а также

технологичности, эффективности, известной трудности – является немаловажным при составлении тестового задания педагогом.

В.С. Аванесовым разработана следующая классификация тестовых форм:

- с выбором правильного ответа;
- открытой формы;
- на установление соответствия;
- на установление правильной последовательности.

По виду заданий с выбором правильного ответа В.С. Аванесов выделяет следующие формы заданий:

- одного правильного ответа;
- нескольких правильных ответов;
- одного наиболее правильного ответа.

Отличительными аспекты данной классификации В.С. Аванесова, являются:

- задания открытой формы не классифицируются;
- классифицируются задания по количеству правильных ответов и по количеству вариантов ответов.

В свою очередь, Голландский институт оценки образования (СИО) использует другую классификацию тестовых заданий (Рис. 6).

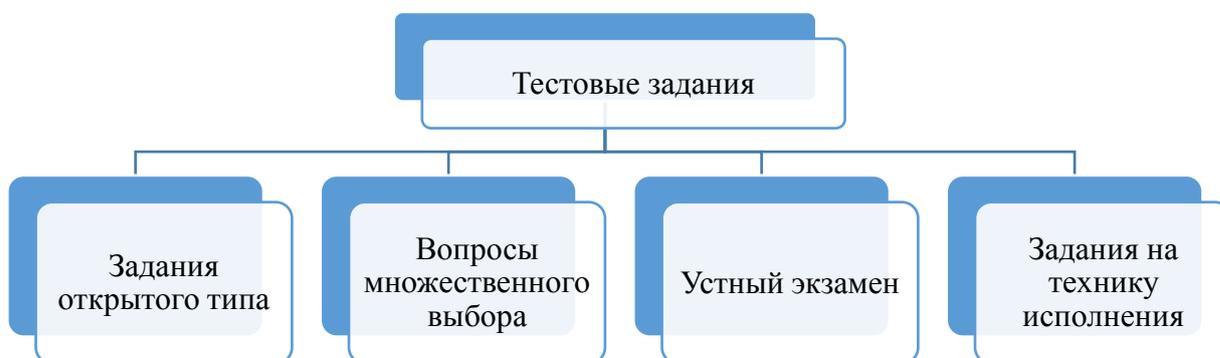


Рисунок 6. Формы тестового задания

Формы заданий открытого и множественного типов приведены на рисунке 7.

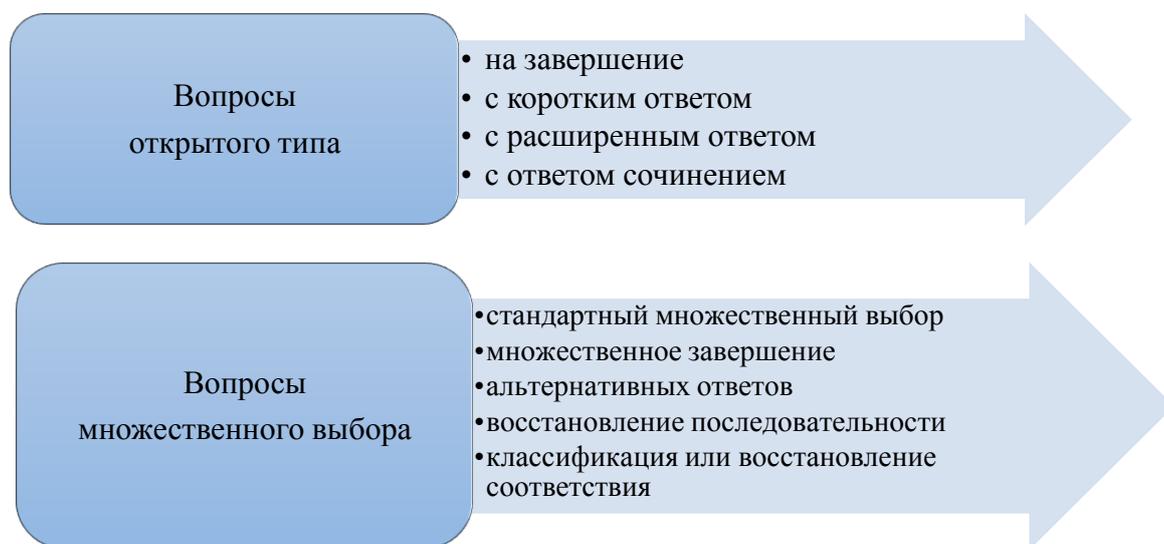


Рисунок 7. Формы заданий открытого и множественного типов

При данной классификации задания множественного выбора и задания закрытого типа разных классификаций – совпадают. А СИТО, используя свой опыт по разработке и апробированию тестовых заданий приводит еще две формы заданий – устные и задания на технику исполнения.

Детализированная классификация тестов представлена у А.Н. Майорова:

– по процедуре создания (стандартизированные и нестандартизированные);

– по средствам предъявления (бланковые, предметные, аппаратные, практические, компьютерные);

- по направленности (тесты интеллекта, личностные тесты);
- по характеру действий (вербальные и невербальные);
- по ведущей ориентации (тесты скорости, тесты мощности, смешанные тесты);
- по степени однородности заданий (гомогенные и гетерогенные);
- по специализации (узкоориентированные и широкоориентированные);
- по целям использования (определяющий, формирующий, диагностический, суммирующий);
- по объективности оценивания (объективные и проективные);
- по широте использования (использование учителем, использование группой учителей, администрацией, аттестация учащихся) [17].

Рассмотрев классификацию тестовых заданий и возможные варианты его составления, формы тестовых заданий, используемых в ОГЭ и ГИА по предметам основного общего и среднего (полного) общего образования и учитывая особенность подготовки к их выполнению [18], а также возможности тестов в диагностике достижения обучающимися планируемых результатов [19], мы приходим к поиску некоторых шаблонов тестов, редакторы которых смогут автоматизировать труд педагога по их созданию, обработке результатов и корректировке образовательного процесса под нужды обучающегося.

ГЛАВА 2. ИНФОРМАЦИОННО–КОММУНИКАЦИОННЫЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСВИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Проблема контрольно-оценочной деятельности преподавателя в настоящее время является наиболее рассмотренной и разработанной в образовательной дидактике, в тоже самое время, как нами было отмечено в Главе 1, с внедрением в этот процесс информационно-образовательных технологий, данное утверждение верно отчасти (для традиционных форм контрольно-оценочной деятельности) и требует дополнительного рассмотрения в рамках данной работы.

Контрольно-оценочную деятельность нужно рассматривать с двух позиций:

1) осуществление контроля (организация обратной связи «педагог – обучающийся» для получения результатов педагогической деятельности и оценки их соответствия с планируемыми результатами обучения);

2) педагогическая оценка качества образовательного процесса (оценка результатов сформированности УУД обучающихся).

Таким образом, с использованием ИКТ в образовательном процессе (в том числе и тестовых площадок (например, сайты для создания тестов «Твой тест» (<http://www.make-test.ru/>), «Мастер-тест» (<http://master-test.net/>), «Let's test» (<https://letstest.ru/>), Google.Формы (<https://docs.google.com/forms/>) и другие) позволяют автоматизировать работу по сбору и обработке статистических данных контрольно-оценочной деятельности педагога.

Но с другой стороны, данные тестовые задания, которые разрабатывает и внедряет в процесс обучения педагог, не являются унифицированными, требуют хорошего понимания и знания алгоритма создания тестовых форм, а также чёткого понимания тех УУД

обучающихся, которые будут проверены тем или иным заданием с помощью этого теста.

Таким образом, необходим такой электронный образовательный ресурс, который будет основан на Примерной образовательной программе основного общего образования [13] и Списке рекомендованных учебников по математике Министерства образования и науки Российской Федерации [20], а также будет соответствовать всем требованиям образовательного стандарта [21].

В тоже самое время, не стоит забывать, что интерес к процессу обучающегося зависит не только от того как происходит процесс обучения, но и какими средствами и способами организации образовательного процесса владеет педагог. А. Фебер и Э. Мазлиш утверждали в своих работах, что «он (обучающийся) хотел бы сам искать знания, но ему дают их в готовом виде» [23].

Ведь изучение математики в 5-6 классах является той опорой, которая впоследствии будет использована обучающимися в старших классах, для лучшего понимания тех алгоритмов, которые они использовали на простых заданиях и задачах, при решении более сложных впоследствии. Это тот задел, который педагог должен не только качественно объяснять и преподавать обучающимся, но и так преподавать, чтобы им было интересно. В тоже самое время, обучающемуся должно быть интересно выполнять задания не только на уроке в классе, но и дома, на контрольной работе. С этой целью мы предлагаем рассматривать электронные образовательные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии как опору для развития как содержательной части образовательного процесса, так и его качественной составляющей (для организации контрольно-оценочных мероприятий в образовательной организации).

Но процесс обучения (по мнению М. Пинской [22]) – это процесс проб и ошибок обучающегося. Необходима такая система контрольно-

оценочных мероприятий, которая мотивирует обучающегося на развитие (устранение допущенных ошибок), а также позволит найти индивидуальную траекторию обучения для него, поэтому использование тестовых заданий преподавателем возможно только после чёткого понимания того, что именно он хочет проверить тем или иным заданием (какие УУД он хочет проверить у обучающегося).

Необходим такой образовательный ресурс, который будет содержать в себе не только основную базу знаний по предмету, но и систему заданий, структура которых направлена именно на формирование УУД, а не заучивание материала урока, позволяя преподавателю отслеживать уровень достижения обучающегося, его сильные и слабые стороны по данной теме урока. Таким образом, помогая и направляя обучающего, педагог может добиться высоких результатов сформированности УУД обучающегося при обучении предмету.

Одним из таких электронных образовательных ресурсов, направленный на «поиск знания», а также позволяющий проводить контрольно-оценочную деятельность педагога, получивший наибольшее распространение в настоящее время, является ресурс «ЯКласс», который мы рассмотрим далее.

2.1 ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС «ЯКЛАСС»

В настоящее время ведётся повсеместное внедрение образовательных ресурсов и проектов, как: Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>), Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>), Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru/>), Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/catalog/teacher>), Сетевой город. Образование

(<https://sgo.rcokio.ru/>), Дневник.ру (<https://dnevnik.ru/>), ЯКласс (<http://www.yaklass.ru>), Сила знаний (<http://ya-znau.ru/>) и другие.

Выбор ресурса зависит от преподавателя, его целей и задач, которые он реализовывает в процессе обучения. Нами предлагается использование



ресурса «ЯКласс» (Рис. 8) при обучении математике.

Рисунок 8. Интернет-ресурс «ЯКласс»

В системе «ЯКласс» преподаватель математики найдёт все разделы школьного курса «Математики»:

1) теоретический материал по предмету (при разработке тематического плана учебного предмета: «Математика»), теоретического материала по предмету были использованы учебники, рекомендованные Министерством образования и науки РФ) (Рис. 9).

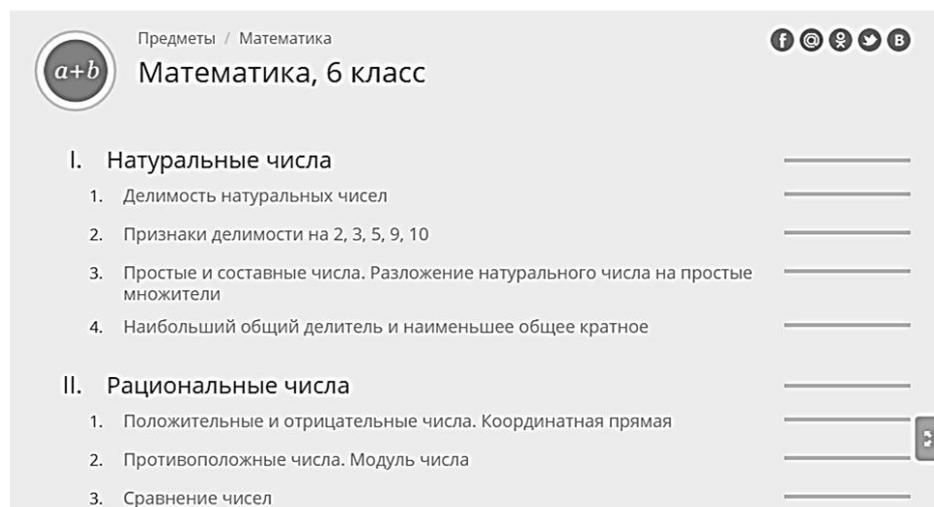


Рисунок 9. Тематическое планирование ЭОР «ЯКласс» по математике для 6 класса

2) практические задания (Рис. 10)

Предметы / Математика / 5 класс / Текстовые задачи / Работа. Время. Производительность.

1. Найти результат совместной работы

Условие задания: 3

Первая машинистка печатает 12 страниц в час, а вторая за 6 ч печатает столько же страниц, сколько первая за 5 ч. Сколько страниц отпечатают обе машинистки за 14 ч совместной работы?

Ответ: страниц(-ы).

Ответить!

Рисунок 10. Тестовые задания открытого типа

3) проверочные работы (Рис. 11).

Проверочные работы

Создание проверочной работы

Задания → Учащиеся → Настройки и подтверждение

Предмет: Математика Обучающая программа: 5 класс Быстрый поиск:

- Состав числового выражения и найдите его значение
- Значение буквенного выражения
- Определение чистого дохода предприятия
- Значение числового выражения
- Определение периметра участка
- Количество марок
- Заполни таблицу
- Тренировка по теме Числовые и буквенные выражения
- Домашняя работа по теме Числовые и буквенные выражения
- Проверочная работа по теме Числовые и буквенные выражения

Натуральные числа / Начальные геометрические понятия: прямая, отрезок, луч, ломанная, прямоугольник

- Начальные геометрические понятия. Точки, прямые, лучи и отрезки

Выбранные задания

Составь выражение и назови его	2	✖
Выполни действия в числовом выражении	3	✖
Определи возраст брата	3	✖
Заполни таблицу и сравни результаты	4	✖

Предпросмотр Создать своё задание Продолжить

Рисунок 11. Создание проверочной работы в ЭОР «ЯКласс»

ЯКласс помогает преподавателю проводить тестирование знаний обучающихся, задавать им домашние задания в электронном виде. В основе ресурса лежит технология генерации огромного числа вариантов

для каждого задания Genexis — тем самым, проблема списывания решена раз и навсегда.

С помощью раздела «Проверочные работы» любой преподаватель сможет работать по следующим направлениям:

1. Поурочное планирование образовательного процесса (проведение диагностических, проверочных, самостоятельных, контрольных работ, зачётов, выдача домашних работ и т.д.; использование современных способов оценивания результатов обучения (система «ЯКласс» автоматически проверяет работы обучающихся));

2. Внеурочная индивидуальная работа с обучающимися (возможность формирования индивидуальной траектории обучающегося, выдавать задания разного уровня сложности);

3. Работа по подготовке заданий для обучающихся с применением ИКТ (повышает ИКТ компетентность преподавателя);

4. Повышение мотивации обучающихся по изучаемому предмету.

«Визуализация во взаимодействии с ИКТ переводит процесс обучения на новый уровень, позволяя преподавателю актуализировать у обучающегося полученные математические знания, используемые при выполнении домашних заданий, подготовке к занятию, работе с учебником, подготовке к контрольным и проверочным работам, а также при отработке правильных алгоритмов самостоятельной работы» [24].

Для решения данной задачи в «ЯКласс» предлагаются варианты теста, которые генерируются автоматически системой и не могут быть предварительно просмотрены обучающимся. Учитель может просмотреть только пример задания. Всего в базе более 6 миллионов вариантов заданий.

Работа с ЭОР «ЯКласс» в классе может включать в себя:

- презентацию теории;
- прохождение задания у интерактивной доски/проектора одним учеником;

- фронтальный опрос класса по очереди (на планшете, смартфоне, компьютере);
- фронтальный опрос класса – всех сразу (на планшетах, смартфонах, компьютерах);
- мини-контрольную, срез знаний (на планшетах, смартфонах, компьютерах), делается в тестовом режиме;
- дополнительные, факультативные и индивидуальные занятия, работу с отстающими, одарёнными учениками, а также учениками с ОВЗ.

Система ЯКласс даёт возможность составления статистических отчётов и анализов:

- по мотивационной работе;
- по контрольной/проверочной работе;
- по домашней работе;
- по индивидуальной работе учеников с ОВЗ;
- дополнительных занятий для отстающих учеников;
- факультативов для одарённых учеников.

Таким образом, применение ЭОР «ЯКласс» позволяет:

- минимизировать субъективизм в итоговом контроле и перейти к расширенному использованию стандартизированных тестов;
- снизить долю авторитарности и принуждения в текущем контроле, создать условия для самоконтроля и самооценки обучающихся;
- отказаться от преимущественной ориентации текущего и итогового контроля на оценку результатов заучивания, деятельности по образцу, алгоритмических знаний и перейти к инновационным измерителям, обеспечивающим оценку компетентностей, способностей к творческой и практической деятельности;
- заменить привычную ориентацию на «среднего ученика» индивидуализированными методами коррекции учебной деятельности в процессе текущего контроля, систематически использовать вводный контроль;

На основании вышесказанного можно сделать следующий вывод: с использованием ЭОР «ЯКласс» преподавателем позволяет:

- 1) приучить обучающегося к самостоятельной работе;
- 2) мотивировать обучающегося к поиску информации и нахождению алгоритмов решения задач;
- 3) автоматизировать проверку тестовых заданий преподавателем;
- 4) корректировать образовательный процесс, уделяя внимание проблемным темам или задачам, которые обучающиеся не смогли решить.

В тоже самое время, нам не стоит забывать, что система образования должна находиться в постоянном взаимодействии со всеми участниками образовательного процесса (обучающийся, преподаватель, родители или законные представители обучающегося, администрации ОО), ориентированного на получение качественного образования обучающегося, в том числе и по индивидуальной образовательной траектории, используя весь доступный набор образовательных ресурсов, позволяя развиваться и обучаться в собственном темпе.

2.2 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА БАЗЕ ЭОР «ЯКЛАСС»

При рассмотрении системы педагогического контроля (диагностики) можно говорить о её комплексности, а также наличии дидактического, психологического и социального компонента [27].

Рассматривая педагогический контроль как средство оценки сформированности УУД обучающихся на уроках математики, нами предлагается следующая модель педагогической диагностики, в которую включаются оценка, проверка, контроль, а также педагогический мониторинг (Рисунок 12).



Рисунок 12. Модель педагогической диагностики.

Проведение преподавателем проверки и оценки, частично накладывающихся друг на друга, а также являющихся частью контроля, входящего в свою очередь в мониторинг – часть педагогической диагностики.

Следует отметить, что педагогические тесты, рассмотренные нами ранее, в рамках проведения педагогической диагностики, по мнению М. Р. Кудаева, А. В. Слепухина, Н. В. Изотовой, О. М. Кондратьевой, Е. А. Суховиенко, имеют высокий потенциал как средство оценки сформированности УУД обучающихся.

Для организации оценки сформированности УУД обучающихся, перед процессом самого составления тестовых заданий, необходимо ввести те УУД, которые мы будем диагностировать в данном тесте.

Предлагается следующая система критериев диагностики, который будут подвергаться оценке, а также позволят говорить о сформированности тех или иных УУД у обучающихся согласно таблице 3.

Таблица 3

УУД обучающегося для анализа их сформированности

№	Обозначение	Предмет оценки
---	-------------	----------------

п/п		
1.	Д1	Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решения и осуществление осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности
2.	Д2	Умение формулировать алгоритм и контролировать шаги его выполнения
3.	Д3	Использование знаково-символические средства, в том числе и схемы для решения учебных задач
4.	Д4	Умение осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям
5.	Д5	Умение осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения
6.	Д6	Планировать, контролировать и выполнять действия по заданному образцу, правилу, с использованием норм
7.	Д7	Умение самостоятельно адекватно анализировать правильность выполнения действий и вносить необходимые коррективы

Нами были рассмотрены учебники по математике для 5-6 классов в таблице 2 (Приложение 1), реализуемые в ОО [26].

Таблица 2

Перечень одобренных МОиН РФ учебников по математике

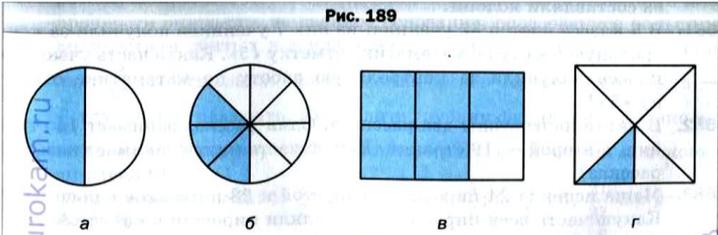
№ п/п	ФИО автора(ов)	Класс	Издательство
1.	М.И.Башмаков	5/6	АСТ:Астрель
2.	Бунимович Е.А., Дорофеев Г.В., Суворова С.Б. и др.	5/6	Издательство «Просвещение»
3.	Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф., Суворова С.Б. и др. / Под ред. Дорофеева Г.В., Шарыгина И.Ф.	5/6	Издательство "Просвещение"
4.	Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г.	5/6	Издательство «Ювента» (структурное подразделение ООО "С-инфо")
5.	Козлов В.В., Никитин А.А., Белоносов В.С. и др. / Под ред. Козлова В.В. и Никитина А.А.	5/6	Русское слово
6.	Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.	5/6	Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ

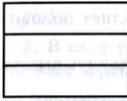
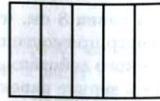
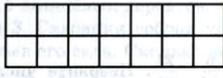
7.	Муравин Г.К., Муравина О.В.	5/6	ДРОФА
8.	Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др.	5/6	Издательство «Просвещение»
9.	Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н.	5-6	ДРОФА

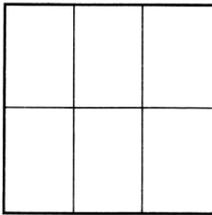
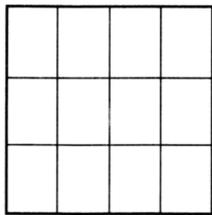
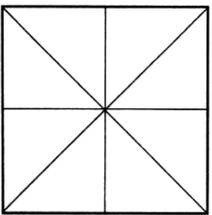
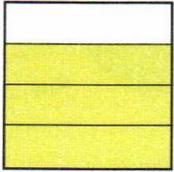
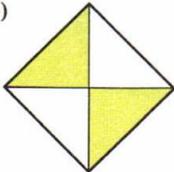
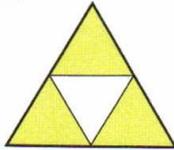
Результаты анализа представлены в таблице 4.

В правом столбце приведены задания по теме «Обыкновенные дроби» по учебникам из таблицы 2 (Приложение 1), а во второй – УУД, которые могут быть сформированы при выполнении данных заданий обучающимися на основании предложенной нами системе диагностики.

Таблица 4
Соответствие универсальных учебных действий заданиям учебника

А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир «Математика. 5 класс» Раздел 2. Дробные числа и действия над ними Глава 4. Обыкновенные дроби		
№ п/п	Задание	Проверяемые УУД
674	Прочитайте дроби: $\frac{1}{5}$; $\frac{7}{9}$; $\frac{8}{11}$; $\frac{5}{16}$; $\frac{6}{13}$; $\frac{21}{29}$. Назовите числитель и знаменатель каждой дроби и поясните, что они означают.	Д6, Д7
675	Запишите в виде дроби число: 1) две пятых; 2) семь тринадцатых; 3) двадцать две шестидесятых; 4) тридцать четыре сорок третьих; 5) тридцать девять сотых; 6) сто двадцать семь тысячных.	Д6
676	Запишите дробью, какая часть фигуры, изображенной на рисунке 189, закрашена. <div style="text-align: center;">Рис. 189</div> 	Д6

677	<p>677. Перерисуйте фигуру, изображённую на рисунке 190, в тетрадь и закрасьте соответствующую часть фигуры.</p> <p style="text-align: center;">Рис. 190</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>$\frac{1}{3}$ а</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$\frac{3}{5}$ б</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$\frac{7}{15}$ в</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>$\frac{9}{14}$ г</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$\frac{5}{24}$ д</p> </div> </div>	Д6
678	<p>Выразите:</p> <p>1) в метрах: 1 см; 5 см; 24 см; 1 дм; 7 дм; 1 мм; 4 мм; 39 мм; 247 мм;</p> <p>2) в часах: 1 мин; 7 мин; 19 мин; 39 мин; 1 с; 4 с; 58 с.</p>	Д6
<p>К.С. Муравин, О.В. Муравина «Математика. 5 класс»</p> <p>Глава 3. Доли и дроби</p> <p>§ 12. Доли и дроби</p>		
366	<p>366. Ответьте на вопросы.</p> <p>1) Как по-другому назвать: четвертую часть часа; одну из двух равных частей яблока; сотую часть метра?</p> <p>2) Сколько сантиметров содержится:</p> <p>а) в половине метра;</p> <p>б) в четверти метра;</p> <p>в) в сотой части километра?</p> <p>3) Сколько минут:</p> <p>а) в трети часа; б) в половине часа; в) в четверти часа?</p> <p>4) Чему равна одна сотая часть:</p> <p>а) метра; б) килограмма; в) рубля?</p> <p>5) Как зависит размер одной части от количества частей, на которые делят целое?</p>	Д1, Д6, Д7
367	<p>367. На вопрос: «Который час?» можно услышать следующие ответы:</p> <p>1) половина первого;</p> <p>2) четверть второго;</p> <p>3) без четверти три.</p> <p>Как иначе можно ответить на этот вопрос?</p>	Д5, Д7
368	<div style="text-align: center;">  <p>Рис. 111</p> </div> <p>368. Назовите время, которое показывают часы (рис. 111), используя слова «половина» и «четверть».</p>	Д7

369	<p>369. Назовите отрезки на рисунке 112, которые равны:</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 112</p> <p>1) половине отрезка AB; 3) четверти отрезка AB; 2) трети отрезка AB; 4) шестой части отрезка AB.</p>	Д4, Д7
370	<p>370. Известно, что $MN = 6$ см.</p> <p>1) Изобразите в тетради отрезок, равный:</p> <p>а) половине отрезка MN; в) четверти отрезка MN; б) трети отрезка MN; г) шестой части отрезка MN.</p> <p>2) Сравните полученные части отрезка.</p>	Д4, Д7
<p>«Математика. 5 класс» Под ред. Дорофеева Г.В., Шарыгина И.Ф.</p> <p>Глава 8. Дроби</p>		
720	<p>Квадрат разделили на равные части. Какую долю целого квадрата составляет каждая из них (рис. 176)?</p> <p>а)  б)  в) </p> <p style="text-align: right;">Рис. 176</p>	Д1
721	<p>Определите по рисунку 177, сколько четвертых долей фигуры закрашено.</p> <p>а)  б)  в) </p> <p style="text-align: right;">Рис. 177</p>	Д6
722	<p>а) Как называются доли, получаемые при делении целого на 3, 5, 6, 8 равных частей? б) На сколько равных частей разделили целое, если в результате получились четвертые доли, седьмые доли, десятые доли, двенадцатые доли?</p>	Д1, Д7
723	<p>1) Начертите круг. Разделите его на две равные части. Какую долю круга составляет каждая часть? 2) Каждую часть разделите еще раз пополам. Какую долю круга составляет каждая из получившихся частей? 3) Разделите еще раз каждую часть пополам. Какую долю круга составляет каждая из получившихся частей?</p>	Д1, Д7
724	<p>Воспользовавшись рисунком упражнения 723, ответьте на вопросы.</p> <p>а) Сколько вторых, четвертых, восьмых, шестнадцатых долей содержится в целом? б) Сколько четвертых, восьмых, шестнадцатых долей содержится в половине? в) Сколько восьмых, шестнадцатых долей содержится в четверти?</p>	Д4, Д6

Математика. 5 класс. Часть 2. Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. Глава 3. Дроби		
1	<p>1 Какие высказывания истинны, а какие – ложны? Какие – общие, а какие – типа “хотя бы один”?</p> <p>а) Любое натуральное число в десятичной позиционной системе счисления можно записать с помощью десяти цифр. б) Некоторые натуральные числа записываются с помощью трех цифр. в) Из двух натуральных чисел больше то, у которого больше первая цифра. г) Некоторые четырехзначные натуральные числа больше некоторых пятизначных натуральных чисел. д) Существует наименьшее натуральное число. е) Существует наибольшее натуральное число. ж) Все натуральные числа больше единицы. з) Каждое натуральное число на единицу меньше следующего за ним. и) Натуральное число может быть больше своего квадрата.</p>	Д1, Д7
2	<p>1) Запиши подряд три раза число 3560. Прочитай получившееся число. Сколько в его записи классов? Сколько разрядов? 2) Что означает цифра 3 в записи получившегося числа? Какая цифра в разряде сотен миллионов? Сколько в нем всего сотен миллионов? 3) Назови разряды, в которых записаны нули. Можно ли пропустить нули в записи числа? 4) Какие различные системы записи чисел ты знаешь? Как записать римскими цифрами число 3560?</p>	Д4, Д7
3	<p>Запиши цифрами число: 1) следующее за числом восемьсот пять миллионов двести семьдесят девять тысяч девятьсот девяносто девять; 2) предшествующее числу семьдесят четыре миллиарда пятьдесят шесть миллионов две тысячи девятьсот; 3) предшествующее числу 35 001 400 000; 4) следующее за числом 192 939 495 999.</p>	Д4, Д7
4	<p>В числах вместо некоторых цифр стоят звездочки. Можно ли их сравнить? 1) *1*** и 9**; 2) 27** и 30**; 3) 99*** и *8***; 4) ***5 и ***6.</p>	Д4, Д7
5	<p>Прочитай определение и назови определяемое понятие:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Произведением числа a на число b ($b > 1$) называется сумма b слагаемых, каждое из которых равно a:</p> $a \cdot b = \underbrace{a + a + \dots + a}_{b \text{ раз}}, \text{ где } a, b \in N$ </div> <p>Почему при $b = 1$ и $b = 0$ данное определение не имеет смысла? Как определяется понятие произведения в этих случаях? Запиши эти определения в виде буквенных равенств.</p>	Д6, Д7

На базе данных учебников и примерной программы по математике [8], используя рассмотренные ранее систему оценки сформированности УУД обучающихся (таблица 3) нами разработаны контрольные работы с использованием средств ЭОР «ЯКласс». В данных работах нами выделены формируемые УУД, которые будут подвергаться оценке сформированности у каждого обучающегося при выполнении данной работы.

Рассмотрим подробнее вариант контрольной работы по теме «Обыкновенные дроби» (5 класс) (таблица 6), предлагаемую нами для

оценки сформированности УУД обучающихся с позиции проведение педагогического контроля.

Таблица 6

Соответствие формируемых универсальных учебных действий обучающихся по математике в контрольной работе

№ п/п	Тематический рубрикатор	Задание	Формирующиеся УУД
1.	Остатки, которые получаются при делении на число	Найди остатки, которые получаются при делении числа на 8. (числа запиши через запятую без пробелов в порядке возрастания) Ответ:	Д4
2.	Выражение делимого через неполное частное, делитель и остаток	332 :23 Выполни действие и вырази делимое через неполное частное, делитель и остаток в виде равенства $a=b \cdot c+r$, где a — делимое, b — делитель, c — неполное частное, r — остаток. Ответ: $332=23 \cdot \square + \square$	Д3, Д6
3.	Подъезд и этаж	Таня живёт в квартире №50. В её доме 5 этажей, по 4 квартиры на каждом этаже. В каком подъезде и на каком этаже живёт Таня? Таня живёт на _____ этаже в подъезде № _____	Д1, Д2, Д7
4.	Обыкновенная дробь	Запиши дробь, числитель которой равен 10, а знаменатель 17. Ответ: $\frac{\square}{\square}$	Д6
5.	Одна доля меры длины	Впиши в окошко как называется одна тысячная доля метра. Ответ (запиши словами): _____	Д6

6.	Часть меры длины	<p>Запиши с помощью дроби какую часть метра составляет(ют) 19 см.</p> $19 \text{ см} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} \text{ м}$	Д6
7.	Сахар для варенья	<p>Бабушка купила 5 кг 400 г сахара и израсходовала на малиновое варенье 89 всего сахара.</p> <p>Определи сколько сахара пошло на варенье.</p> <p>Ответ: _____ кг _____ г сахара пошло на малиновое варенье.</p>	Д3, Д5, Д7
8.	Остатки при делении на число	<p>Установи какие остатки могут получиться при делении на 2. Выбери числа:</p> <p><input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 0</p>	Д4, Д7
9.	Обыкновенная дробь	<p>Запиши дробь, числитель которой равен 3, а знаменатель 18.</p> <p>Ответ: $\frac{\boxed{}}{\boxed{}}$</p>	Д6
10.	Выражение делимого через неполное частное, делитель и остаток	<p>4537 :58</p> <p>Выполни действие и вырази делимое через неполное частное, делитель и остаток в виде равенства $a=b \cdot c+r$, где a— делимое, b— делитель, c— неполное частное, r— остаток.</p> $4537=58 \cdot \boxed{} + \boxed{}$	Д1, Д2, Д6
11.	Часть меры массы	<p>Запиши с помощью дроби какую часть тонны составляет 29 кг.</p> $29 \text{ кг} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} \text{ т}$	Д6
12.	Часть меры длины	<p>Запиши с помощью дроби какую часть дециметра составляет(ют) 39 мм.</p> $39 \text{ мм} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} \text{ дм}$	Д6

Преподаватель может распечатывать задания для тех обучающихся на урок, что позволяет менять виды деятельности как во время урока, так и при выполнении обучающимися домашнего задания.

Учитывая обширную базу знаний ЭОР «ЯКласс», как нами отмечалось ранее, вероятности списать у обучающихся – нет, таким образом, они могут спрашивать друг у друга только алгоритм выполнения того или иного задания, что повышает их понимание предмета.

Если обучающийся допустил ошибку при выполнении задания, то преподаватель может:

- 1) проверить данное задание вручную и при необходимости исправить (повысить) обозначенное количество баллов обучающемуся;
- 2) предложить выполнить задание ещё раз.

Также для формирования Д1 – владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решения и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности обучающегося – реализованы в ЭОР «ЯКласс» следующие возможности:

- 1) повторение теоретического материала по теме, в которой были допущены ошибки вычислений;
- 2) повторение правил выполнения практических заданий, решение домашней работы, отработка алгоритмов и правил вычисления.

Учитывая вышесказанное, можно утверждать, что преподаватель:

- 1) корректирует работу обучающегося в процессе обучения предмету;
- 2) составляет ему индивидуальную траекторию обучения;
- 3) повышает уровень сформированности УУД обучающегося и качество образовательного процесса в целом.

ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАЗРАБОТАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Для получения результатов педагогического контроля с использованием разработанных нами контрольных работ на базе ЭОР «ЯКласс» по сформированности УУД обучающихся как предметных, так и метапредметных, предлагается вносить результаты в таблицу обработки данных (Таблица 7) в программе MS Excel преподавателем. Условно будем считать за выполнение задания обучающемуся ставится 1 (единица), а за невыполнение – 0 (ноль).

Таблица 7

Таблица для занесения результатов педагогического контроля

		Контрольная работа № 1																
Номер задания		1	2	2	2	3	3	3	4	5	6	7	7	7	8	8	9	...
		Формируемые УУД																
№	ФИО	Д4	Д1	Д2	Д6	Д3	Д5	Д7	Д6	Д6	Д6	Д3	Д5	Д7	Д4	Д7	Д6	...
1	Ваня С.	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	...
2	Вася В.	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...
3	Женя К.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...
4	Петя Л.	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	...
5	Толя Д.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	...

Далее результаты, занесённые в данную таблицу (Таблица 8), автоматически вносятся в следующую, отражающую результаты сформированности УУД обучающегося по определённым нами критериям при выполнении данной контрольной работы.

Универсальное учебное действие, обозначенное нами как Д3, формируется при выполнении заданий № 3, 7, то есть для того, чтобы рассчитать уровень его сформированности необходимо рассчитать

количество выполненных им заданий и разделить на общее количество заданий по следующей формуле:

$$U_{Дп} = \frac{N_{\text{вып}}}{N}, \text{ где}$$

$N_{\text{вып}}$ – количество выполненных заданий для формирования УУД,

N – общее количество заданий для формирования УУД,

$U_{Дп}$ – уровень сформированности УУД по критерию $Дп$.

Для ранжирования результатов определяем критерии оценки сформированности УУД обучающихся, считая:

- 1) 0,8 до 1 – высокий уровень сформированности,
- 2) 0,6 до 0,8 – средний уровень сформированности,
- 3) 0,4 до 0,6 – низкий уровень сформированности,
- 4) 0 до 0,4 – действие не сформировано.

Для наглядности при проверке сформированности УУД обучающихся можно закрашивать ячейки с результатами согласно следующему предложению:

- 1) высокий уровень – зелёный,
- 2) средний уровень – желтый,
- 3) низкий и не сформированный – красным.

Таблица 8

**Уровень сформированности универсальных учебных действий
при проведении вводного педагогического контроля**

		Контрольная работа № 1							
		Формируемые УУД							
№	ФИО	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Итог
1	Ваня С.	1	1	0,5	0,5	0,5	0,75	0,5	0,68
2	Вася В.	0	0	1	1	1	0,75	1	0,68
3	Женя К.	1	1	1	0	1	1	1	0,86

4	Петя Л.	1	1	1	1	1	0,88	1	0,98
5	Толя Д.	0,5	0,5	1	1	1	0,75	1	0,82
	Средний	0,7	0,7	0,9	0,7	0,9	0,83	0,9	0,8

Данная таблица позволяет преподавателю реализовывать в процессе обучения математике индивидуальный подход, указывает на проблемные УУД, а также достижения обучающегося по каждому обучающемуся отдельно.

С другой стороны, учитывается средний показатель обучающихся по классу в целом, что для преподавателя является качественным показателем процесса обучения, позволяя в дальнейшем разрабатывать и внедрять в образовательный процесс систему коррекции, повышая качество сформированности УУД обучающегося.

Например, рассмотрим результаты обучающегося Вани С:

Таким образом, рассчитывая уровень сформированности ДЗ у Вани С. будет считаться следующим образом:

$$y_{ДЗ} = \frac{1 + 0}{2} = \frac{1}{2} = 0,5.$$

Делаем вывод, что сформированность ДЗ у Вани С. находится на низком уровне (согласно критериям оценки, введённых нами ранее), что говорит о необходимости повторения учебного материала, для отработки ДЗ, а также нормализации процесса усвоения материала обучающимся, достаточного для продолжения изучения материала.

В тоже самое время у Вани С. плохие показатели по сформированности Д4, Д5, Д7, поэтому преподавателю необходимо подобрать для Вани С. задания, которые будут способствовать формированию данных УУД.

Например, Ваня С. не справился со следующими заданиями контрольной работы, которые отражают уровень его сформированности

УУД (Д4). Данные задания направлены на развитие у обучающегося умения осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям.

В работе оно представлено следующими заданиями:

1. *Найди остатки, которые получаются при делении числа на 8 (числа запиши через запятую без пробелов в порядке возрастания).*

Ответ: _____.

2. *Установи какие остатки могут получиться при делении на 2.*

Выбери числа:

4

6

8

2

3

1

5

0

Рассмотрим темы заданий на основе контрольной работы по теме: «Обыкновенные дроби», которые способствуют формированию УУД у обучающихся на уроках математики. Задания по тематике, представленной нами в таблице (таблица 9), генерируются автоматически из базы знаний ЭОР «ЯКласс» при составлении заданий для обучающихся.

Таблица 9

Классификация заданий по теме «Обыкновенные дроби»

№ п/п	Тематический рубрикатор задания	Формируемые УУД
1.	Остатки, которые получаются при делении на число	Д1
2.	Выражение делимого через неполное частное, делитель и остаток	Д2

3.	1. Подъезд и этаж 2. Сахар для варенья	Д3
4.	1. Остатки при делении на число 2. Остатки, которые получаются при делении на число	Д4
5.	1. Подъезд и этаж 2. Сахар для варенья	Д5
6.	1. Остатки, которые получаются при делении на число 2. Обыкновенная дробь 3. Часть меры массы 4. Часть меры длины	Д6
7.	1. Подъезд и этаж 2. Сахар для варенья	Д7

Преподаватель готовит и предлагает решить обучающемуся дополнительные задания на формирование этого УУД либо в рамках домашней работы или самостоятельной, либо отработывает с ним эти занятия на уроке.

Таким образом, после заполнения таблицы и автоматических подсчётов по каждой контрольной работе преподаватель может наблюдать уровень сформированности УУД обучающихся, что позволяет:

1) выявить проблемные УУД (уровень сформированности – от 0 до 0,6);

2) обратить внимание обучающихся с низким уровнем сформированности УУД на выполнение заданий, направленных на их формирование при выполнении классной работы, домашних заданий, а также самостоятельных и контрольных работ;

3) корректировать содержание контрольных работ по данной тематике для обучающихся других классов и/или в содержание будущих контрольных работ;

4) корректировать содержание учебных занятий согласно полученным данным, уделяя внимание заданиям, которые формируют УУД с низким уровнем сформированности;

5) контролировать качество образовательного процесса, направленного на формирование универсальных учебных действий обучающегося, как оценки его успешности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование универсальных учебных действий обучающихся, как было отражено в данной работе, является неотъемлемой частью образовательного процесса и, в том числе, оценки качества обучения. Появляется необходимость обеспечения условий для их формирования у обучающихся, а также в разработке и внедрении в образовательный процесс системы педагогического контроля (диагностики), которая будет направлена на своевременное отслеживание и корректировку уровня сформированности УУД обучающихся.

Интеграция информационно-коммуникационных технологий в процесс образования и создание информационно-образовательной среды образовательной организации – позволяют по-новому взглянуть на этот процесс.

Нами был проведён анализ теоретической составляющей работы: рассмотрены понятие компьютерной дидактики, структура и функции информационно-образовательной среды образовательной организации, классификация и характеристика универсальных учебных действий, использование тестовых заданий для проверки качества обучения.

Эти данные позволили ответить на следующие вопросы:

- 1) достижения обучающихся отслеживаются по уровню сформированности УУД;
- 2) тестовые задания позволяют контролировать достижения обучающихся и их соответствие планируемым результатам по математике;
- 3) информационно-коммуникационные технологии как инструмент контроля и оценки сформированности универсальных учебных действий обучающегося позволяют учитывать индивидуальные особенности обучающихся при обучении математике и влиять на их корректировку.

На основании анализа учебной литературы по математике с позиции формирования универсальных учебных действий нами выделены

основные критерии для проведения педагогического контроля в процессе изучения предмета, а также проведено исследование по соответствию заданий в учебниках по математике с данным списком критериев.

На базе знаний, полученных в Главе 1 и Главе 2, нами разработана система педагогической диагностики оценки сформированности УУД:

- 1) определены цели педагогического контроля;
- 2) определены критерии для оценки сформированности УУД обучающихся на уроках математики;
- 3) составлены тестовые задания для проведения педагогического контроля (на базе ЭОР «ЯКласс»);
- 4) проведён контроль и обработка результатов (с использованием программного обеспечения MS Excel);
- 5) проведена интерпретация полученных результатов педагогического контроля;
- 6) сделаны выводы по уровню сформированности УУД обучающихся с использованием ИКТ;
- 7) рассмотрены варианты повышения уровня сформированности УУД обучающихся в процессе обучения математики.

В рамках работы были опубликованы 3 научные статьи:

1) Мокляк Д.С., Лебедева Т.Н. Визуализация на уроках математики как инструмент повышения мотивации изучения предмета. В сборнике: Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития - материалы III Всероссийской научно-практической конференции. 2016. С. 129-132.

2) Лапикова Н.В., Лебедева Т.Н., Мокляк Д.С. Анализ тестовых систем как компетентностно-ориентированных оценочных средств. В сборнике: Новая наука: История становления, современное состояние, перспективы развития – сборник статей международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2016. С. 156-160.

3) Мокляк Д.С., Лебедева Т.Н. ИКТ как инструмент диагностики знаний обучающихся. В сборнике: Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования XII межвузовский сборник научных трудов. ФГБОУ ВПО Челябинский государственный педагогический университет Под редакцией О. Р. Шефер. Челябинск, 2016. С. 42-46;

Апробация исследования, основных идей и результатов исследования докладывались на научно-практических конференциях всероссийского (г. Челябинск, 5-27 апреля 2017 года), регионального (г. Челябинск, 4–30 апреля 2016 г., г. Челябинск, 4-5 апреля 2016 г) уровней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Реестр примерных основных образовательных программ. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Режим доступа: <http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatel'naya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/>
Дата обращения 25.04.2017 года.

2. Приказ Минобрнауки России от 18 июля 2016 года № 870 «Об утверждении порядка формирования федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» / [Электронный ресурс]: <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/8664> – Режим доступа. Дата обращения: 27.04.2017 года.

3. Федеральные государственные стандарты общего образования. / [Электронный ресурс]: <http://минобрнауки.рф/documents/543> – Режим доступа. Дата обращения: 27.04.2017 года.

4. Приказ от 31 марта 2014 года № 253 Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (с изменениями на 26 января 2016 года)

КНИГИ

5. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.

6. Развитие универсальных учебных действий / под ред. С. Г. Воровщикова, Н. П. Авериной. – М.: Перспектива, 2013. – 280 с
7. Бусова М.Н., Грачева Л.В. Формирование и оценка универсальных учебных действий, г. Урай, 2012. 44 с.
8. Примерные программы по учебным предметам. Математика 5-9 классы. – М.: Просвещение, 2011 г. – 64 с.
9. Информатизация общего среднего образования: Научно-методическое пособие/Под ред. Д.Ш. Матроса. М.: Педагогическое общество России, 2004.
10. Фундаментальное ядро содержания общего образования – М., 2010, с.53-54
11. Лапикова, Н.В. Регулирование качества обучения студентов вуза с использованием информационных и коммуникационных технологий / Н.В. Лапикова: Дисс. кан. пед. наук – Челябинск, 2007. 197 с.
12. Майоров, А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. (Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования) /А.Н. Майоров. – М.: «Интеллект-центр», 2001. – 296 с
13. Шефер, О.Р. Актуальные проблемы организации работы учителя физики по подготовке учащихся к итоговой аттестации / О.Р. Шефер, В.В. Шахматова: пособие по спецкурсу. – Челябинск: Образование, 2008. – 246 с.
14. Формирующее оценивание: оценивание в классе: учеб. пособие / М.А. Пинская. – М.: Логос, 2010. – 264 с.
15. Адель Фабер, Элейн Мазлиш. Как говорить с детьми, чтобы они учились. Изд.: Эксмо-Пресс, 2013 г.
16. Мокляк, Д.С. ИКТ как инструмент диагностики знаний обучающихся /Д.С. Мокляк, Т.Н. Лебедева//Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XII Межвузовский сборник научных трудов ФГБУ ВПО Челябинский государственный педагогический университет. Под редакцией О.Р. Шефер. -Челябинск:

Общество с ограниченной ответственностью «Край Ра» (Челябинск), 2016. -С. 42-46.

17. Дмитриев, К.И. Анализ дидактических возможностей компьютерных средств в применении к формированию основополагающих понятий // МНКО, 2009. - № 4. - С.186-189.

18. Артищева Е.К. Методология изучения педагогической диагностики: монография. — Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2013. — 220 с.

19. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. и др. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / Под ред. А.Г. Асмолова. — М.: Просвещение, 2008

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

20. Сивашинская Е.Ф. Педагогика: в помощь сдающему государственный экзамен [Электронный ресурс] — Электронные текстовые, графические данные (1,38 Мб). – Брест: Изд-во БрГУ имени А.С. Пушкина, 2009. – 1 CD-ROM

21. Семенцова О.В. Создание информационно-образовательной среды школы. Эл. ресурс Ссылка: <http://festival.1september.ru/articles/513446/> (Дата обращения: 30.03.2017 года)

22. . Сайт научно-методической поддержки слушателей курсов В.С. Аванесова / [Электронный ресурс]: <http://testolog.narod.ru/>– Режим доступа. Дата обращения: 27.04.2017 года.

СТАТЬИ

23. Петрова Л. Ф. Формирование познавательных универсальных учебных действий у младших школьников на уроках математики – Эл. ресурс: <http://festival.1september.ru/articles/592471/> (дата обращения: 01.11.2016 года)

24. Мокляк, Д.С. ИКТ как инструмент диагностики знаний обучающихся [Текст] / Д.С. Мокляк, Т.Н. Лебедева // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XII Межвузовский сборник научных трудов ФГБОУ ВПО Челябинский государственный педагогический университет. Под редакцией О.Р. Шефер. — Челябинск: Общество с ограниченной ответственностью «Край Ра» (Челябинск), 2016. — С. 42–46.

25. Швецов, Г. Г. Использование электронных образовательных ресурсов при формировании универсальных учебных действий / Г. Г. Швецов, Н. Н. Солодухина, Т. В. Дунаева // География в школе. – 2013. – № 1. – С. 52 – 56.

26. Матрос Д.Ш. Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2005. № 4. С. 146-151.

27. Универсальные учебные действия учеников. Виды УУД. Режим доступа: <https://www.metod-kopilka.ru/page-udd-1.html> (Дата обращения: 27.04.2017 года).

28. Шефер, О.Р. Общие подходы к диагностике планируемых результатов освоения обучающимися основной образовательной программы / О.Р. Шефер, В.В. Шахматова // Физика в школе. – 2014. – № 2. – С. 13-21.