

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА**

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики

Кафедра математики и методики обучения математике

**БИЛЬЧЕНКО ЕЛИЗАВЕТА КОНСТАНТИНОВНА**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LMS ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ  
ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В 7-8 КЛАССАХ**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы: Математика

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой

доцент, кандидат педагогических наук

Шашкина М.Б

---

Научный руководитель

доцент, кандидат педагогических наук

Тумашева О.В.

---

Дата защиты

---

Обучающийся

Бильченко Елизавета Константиновна

---

Оценка \_\_\_\_\_

Красноярск 2026

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ LMS ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ .....	7
1.1. Дистанционное обучение: сущность, модели и нормативно-правовая база в РФ.....	7
1.2. Сравнительный анализ современных LMS для общего образования .	14
1.1. Дидактические возможности LMS при обучении математике в 7–8 классах .....	19
ВЫВОД.....	26
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ LMS В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ .....	29
2.1. Проектирование и организация урока «открытия нового знания» по математике на базе LMS .....	29
2.2. Проектирование и организация урока комплексного применения знаний и умений по математике на базе LMS.....	33
2.3. Описание, анализ результатов апробации и методические рекомендации для педагогов.....	36
ВЫВОД.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	44
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	46
Приложение 1 .....	49
Приложение 2 .....	56
Приложение 3 .....	63
Приложение 4 .....	68

## ВВЕДЕНИЕ

Урок математики сегодня всё чаще выходит за пределы привычной схемы «объяснение — запись — домашнее задание». В школьной практике появились электронные курсы, онлайн-задания, цифровые тренажёры, платформы для общения и проверки работ. Эти инструменты уже не воспринимаются только как замена очному уроку. Они постепенно становятся частью обычной учебной работы: помогают выдать материал, организовать самостоятельное выполнение заданий, увидеть ошибки и вернуться к теме, которая вызвала затруднения.

Для математики это особенно важно в 7–8 классах. В это время школьники переходят к более сложному содержанию: алгебре, геометрии, функциям, уравнениям, доказательствам, построениям. По сравнению с арифметикой меняется сама работа на уроке. Уже недостаточно просто выполнить вычисление по образцу. Нужно понять условие, выбрать способ решения, связать данные между собой, построить рассуждение и объяснить, почему именно такой способ подходит.

На практике этот переход даётся не всем одинаково легко. Школьник может знать правило, но теряться, когда задание немного меняется. Может правильно решить пример по образцу, но не увидеть, как применить тот же приём в другой ситуации. В алгебре это проявляется при работе с буквенными выражениями, степенями, уравнениями, формулами сокращённого умножения. В геометрии — при чтении чертежа, построении доказательства, поиске нужного свойства. Поэтому обучение математике в 7–8 классах требует не только объяснения нового материала, но и хорошо организованной поддержки.

Одним из средств такой поддержки могут стать LMS-платформы — системы управления обучением. Они позволяют собрать учебные материалы в одном месте, выдать задания, проверить ответы, отследить выполнение работы и увидеть, какие темы вызывают трудности. Для математики это имеет прямое значение: ошибки часто повторяются, а исправлять их лучше не через несколько дней, а сразу после выполнения задания, пока школьник ещё помнит ход решения.

Обычная переписка в мессенджере или отправка заданий по электронной почте не всегда помогает выстроить такую работу. Материалы могут теряться, ответы приходят в разном виде, проверка занимает много времени, а общая картина по классу становится размытой. LMS-платформа даёт более упорядоченный формат: задание, срок, результат, комментарий, повторная попытка, статистика выполнения. Это важно и для школьника, и для педагога.

Для школьника цифровая платформа может стать местом, где он возвращается к объяснению, выполняет тренировочные задания, получает быструю обратную связь и видит собственное продвижение. Для педагога она даёт возможность точнее понимать, что происходит с классом: какие задания выполнены уверенно, где ошибки носят единичный характер, а где тема требует повторения. Такая информация помогает строить дальнейшую работу не на общем впечатлении, а на конкретных результатах.

При этом LMS-платформа не заменяет педагога и не снимает с него методическую работу. Напротив, она требует продуманной организации: какие задания дать, как чередовать онлайн-работу с записями в тетради, как проверять не только ответ, но и ход решения, как не перегрузить школьников экранной работой. Если использовать платформу формально, она превращается лишь в электронную папку с заданиями. Если же включать её в урок осмысленно, она может поддерживать самостоятельную работу и помогать преодолевать учебные трудности.

Таким образом, актуальность исследования связана с необходимостью определить, как LMS-платформы могут использоваться при обучении математике в 7–8 классах. Важно понять, какие возможности они дают для организации дистанционного и смешанного обучения, как помогают контролировать выполнение заданий, поддерживать обратную связь и повышать качество усвоения математического материала. Таким образом, отчетливо заявляет о себе противоречие между технической готовностью современных LMS-платформ к интеграции в учебный процесс и недостаточной разработанностью методического инструментария для их эффективного использования учителями математики в 7–8

классах. Данное противоречие обусловило выбор темы исследования: «Использование LMS для организации дистанционного обучения математике в 7-8 классах».

Объект исследования: процесс обучения математике учащихся 7–8 классов в условиях цифровизации и использования дистанционных технологий.

Предмет исследования: методика проектирования и организации учебных занятий по математике для учащихся 7–8 классов на базе LMS-платформ.

Цель исследования: разработать и апробировать методические рекомендации по использованию LMS для организации дистанционного обучения математике в 7-8 классах.

Гипотеза исследования: процесс обучения математике учащихся 7–8 классов на базе LMS-платформ будет педагогически эффективным, если:

1. LMS будет использоваться не только как хранилище материалов, а как интерактивная среда, объединяющая контент коммуникацию, контроль и обратную связь.

2. Выявлены и реализованы дидактические возможности LMS при обучении математике;

3. Разработаны методические рекомендации по проектированию и организации уроков открытия нового знания, комплексного применения знаний и умений на базе LMS

В соответствии с целью, объектом, предметом и гипотезой определены задачи исследований:

1. На основе анализа психолого-педагогической методической литературы раскрыть сущность дистанционного обучения и выделить результативные практики его организации.

2. Выявить дидактические возможности LMS в 7–8 классах математике.

3. Разработать методические рекомендации по проектированию и организации обучения математике в 7-8 классах.

4. Провести апробацию разработанных методических рекомендаций.

База исследования: МБОУ «Средняя школа № 24» (Красноярский край, г. Норильск, п. Снежногорск). В эксперименте приняли участие учащиеся 7 класса (13 человек) и 8 класса (4 человека).

Для решения поставленных задач использовался комплекс методов исследования:

Теоретические методы: детальный анализ нормативно-правовой базы (ФЗ № 273 «Об образовании в РФ», актуальные требования ФГОС ООО), а также глубокое изучение современной научно-методической литературы по цифровой дидактике математики (в первую очередь концептуальных трудов Е. Н. Алексеевой, исследований Е. В. Данильчук и методических работ А. М. Кондакова в области проектирования электронных образовательных сред).

эмпирические: педагогическое проектирование, наблюдение, эксперимент (констатирующий, формирующий и контрольный этапы, включая входную и итоговую диагностику);

методы математической статистики для обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных.

Исследование заключается в теоретическом обосновании подходов к конструированию уроков математики различных типов в цифровой среде LMS с учетом возрастных особенностей учащихся 7–8 классов.

Практическая значимость исследования определяется тем, что разработанные учебные модули, методические сценарии и алгоритмы работы в LMS могут быть непосредственно внедрены в практику учителей-предметников для повышения качества смешанного и дистанционного обучения математике.

Структура работы: исследование состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ LMS ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

## 1.1. Дистанционное обучение: сущность, модели и нормативно-правовая база в РФ.

Огромные сдвиги, произошедшие в отечественной системе образования за последние несколько лет, превратили дистанционное обучение из прогноза в повседневную реальность каждой российской школы. Сегодня мы являемся свидетелями того, как традиционный, веками сложившийся академизм встречается с гибким, многогранным миром цифровых технологий. Дистанционное обучение в 2024–2026 годах – это не просто попытка заменить живое общение монитором, а сложный, высокотехнологичный процесс, направленный на создание безбарьерной образовательной среды.[7]

Если попытаться заглянуть в самую суть понятия «дистанционное обучение», то становится ясно, что это некая «виртуальная надстройка» над классической дидактикой. В педагогической литературе последнего времени акцент смещается с технической стороны вопроса на содержательную. Мы понимаем под этим термином целенаправленное, глубоко структурированное взаимодействие учителя и обучающегося, которое реализуется через призму специфических информационных каналов. Главная черта здесь – дистанция, которая перестает быть препятствием и становится пространством для развития самостоятельности подростка. [27]

Особую значимость этот вопрос приобретает в контексте обучения математике в 7–8 классах. Это сложный, переломный возраст, когда абстрактные категории алгебры и строгая логика геометрии начинают требовать от ученика принципиально иного уровня концентрации. В этом смысле дистанционный формат выступает как «интеллектуальный тренажер», позволяющий визуализировать то, что раньше существовало лишь на бумаге.

Любое новаторство в школе должно опираться на твердую букву закона. Нормативно-правовой ландшафт России в сфере дистанционных образовательных

технологий (ДОТ) за период 2023–2025 годов претерпел фундаментальную трансформацию. Фундаментальным ориентиром здесь остается Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 16), в котором говорится следующее:

1. Под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

2. Организации, осуществляющие образовательную деятельность, вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии при реализации образовательных программ в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, если иное не установлено настоящим Федеральным законом. (в ред. Федеральных законов от 26.07.2019 N 232-ФЗ, от 26.05.2021 N 144-ФЗ, от 28.02.2025 N 28-ФЗ) [1]

3. При реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации, осуществляющей образовательную деятельность, должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, включающей в себя информационные технологии, технические средства, электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, которые содержат электронные учебно-методические материалы, а также включающей в себя государственные информационные системы в случаях, предусмотренных частью 3.1 настоящей статьи, и обеспечивающей освоение

обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Перечень профессий и специальностей среднего профессионального образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере общего образования. Перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования, реализация образовательных программ по которым не допускается с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования. (в ред. Федеральных законов от 26.07.2019 N 232-ФЗ, от 30.12.2021 N 472-ФЗ) [4]

3.1. При реализации основных общеобразовательных программ и образовательных программ среднего профессионального образования с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, предусматривающих обработку персональных данных обучающихся, организация, осуществляющая образовательную деятельность, должна использовать государственные информационные системы, создаваемые, модернизируемые и эксплуатируемые для реализации указанных образовательных программ, многофункциональный сервис обмена информацией. (часть 3.1 введена Федеральным законом от 30.12.2021 N 472-ФЗ; в ред. Федерального закона от 29.12.2025 N 539-ФЗ) [2]

4. При реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий местом осуществления образовательной деятельности является место нахождения организации, осуществляющей образовательную деятельность, или ее филиала независимо от места нахождения обучающихся.

5. При реализации образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий организация, осуществляющая образовательную деятельность, обеспечивает защиту сведений, составляющих государственную или иную охраняемую законом тайну.

Однако современные подзаконные акты конкретизировали порядок применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Важным шагом в развитии цифрового образования стало принятие обновлённого Порядка применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Постановление Правительства РФ № 1678). Для учителя математики данный документ задаёт общие требования к организации цифрового образовательного процесса. В нём уточняется ответственность образовательной организации за качество используемых электронных материалов, условия применения дистанционных технологий и необходимость соблюдения требований к защите данных обучающихся. В школьной практике эти положения связаны, в том числе, с использованием ФГИС «Моя школа» и платформы «Сферум».[11]

Для педагогов это означает полный переход на защищённые цифровые площадки, что позволяет устранить целый ряд проблем – как технических, так и этических – в части сохранности личных данных обучающихся. Требования нормативной базы 2024 года чётко обозначают: цифровой урок – это не стихийный созвон в каком-нибудь мессенджере, а чётко выстроенное действие со своей структурой, закреплённой во внутренних документах школы.

Если говорить о моделях дистанционного обучения, нельзя не отметить их способность адаптироваться и меняться. В арсенале современного учителя математики есть три опорные точки, на которых строится вся работа с учениками 7–8 классов:

1. Синхронная модель. Эта форма дистанционного обучения наиболее близка к обычному уроку, поскольку предполагает одновременное взаимодействие учителя и обучающихся. Видеоконференция на платформе «Сферум» позволяет

педагогу сразу видеть затруднения учеников при изучении темы «Системы линейных уравнений» и оперативно корректировать объяснение. [23]

2. Асинхронная модель (путь вдумчивого исследователя). Данная модель наиболее удачно вписывается в процесс отработки алгоритмов и решения стандартных задач – там, где ученику важно двигаться в собственном темпе, возвращаться к материалу и обдумывать каждый шаг без спешки.

Ученик работает с курсом в LMS самостоятельно, без чьей-либо помощи. Для семиклассника, которому неловко лишний раз уточнить что-то у учителя перед всем классом, асинхронный формат открывает реальную возможность: пересмотреть разбор трудного задания столько раз, сколько потребуется, пока материал не уложится в голове. За счёт этого каждый двигается в собственном темпе, и никто не чувствует давления из-за своих особенностей восприятия. [17]

3. Смешанная модель (сочетание традиционного и цифрового подходов). Пожалуй, для преподавания математики это наиболее удачный вариант организации обучения. Живое присутствие педагога, его личность и способность объяснять сложное простым языком сочетаются здесь с широкими возможностями мультимедийных инструментов – и именно это сочетание даёт заметный результат.

Модель «перевернутого класса» отлично вписывается в этот формат: дома школьник самостоятельно разбирает новую теорему через интерактивные материалы, а очный урок превращается в настоящую лабораторию мысли – здесь решают нестандартные задачи и ищут неочевидные математические связи.

При этом за всеми разговорами о цифровых инструментах легко забыть о самих учениках. А ведь семиклассники и восьмиклассники – это отдельный, очень непростой мир. В 13–14 лет человек активно ищет себя, примеряет разные образы и взгляды. Математика в этот период нередко отходит на второй план – подростку она кажется скучной, далёкой от реальной жизни. Именно поэтому дистанционный формат должен работать иначе: захватывать внимание, удивлять, держать в тонусе – словом, давать то, что обычный учебник дать не способен.

Использование LMS позволяет геймифицировать процесс (внедрить элементы игры), что крайне важно для удержания внимания цифрового поколения. Мы

больше не боремся со смартфонами, мы делаем их союзниками в изучении функций и графиков. Однако здесь кроется и опасность: избыточная цифровизация может привести к когнитивной перегрузке. Именно поэтому современные требования По СанПиН 2.4.3648-20, утверждённому Роспотребнадзором, длительность работы за экраном строго ограничена возрастом.

По данным гигиенических исследований, от 30% до 50% школьников к окончанию обучения сталкиваются с близорукостью и начинают носить очки. В условиях активного использования цифровых технологий нагрузка на зрение учащихся значительно возрастает, что может приводить к различным проблемам со здоровьем.

У школьников могут проявляться следующие симптомы:

- Покраснение и сухость глаз
- Расплывчатость и нечёткость зрения при взгляде вдаль
- Боли в шее и плечах
- Головная боль

Для снижения нагрузки на зрение рекомендуется:

Рациональное дозирование времени работы с гаджетами: гимнастика для глаз должна выполняться ежедневно. Рабочее место должно быть организовано с учетом оптимальных условий: Удобное рабочее место; левостороннее освещение; расстояние от монитора – не менее 70 см; расстояние от рабочей поверхности – не менее 25 см.

При внедрении в образовательный процесс электронных средств обучения с демонстрацией учебных фильмов, программ или другой информации, которую учащиеся фиксируют в тетрадях, время непрерывного использования экрана не должно превышать:

- для 5-9 классов – 15 минут.

Общая продолжительность использования электронных средств обучения на уроке не должна превышать следующие нормы:

Для интерактивной доски:

- 4-11 классы – 30 минут.

- Для интерактивной панели:
  - 7-11 классы – 25 минут.
- Для персонального компьютера и ноутбука:
  - 5-9 классы – 30 минут,
- Для планшета:
  - 5-9 классы – 20 минут,

Суммарное время использования электронных средств обучения в школе и дома не должно превышать:

- Для интерактивной доски:
  - 5-9 классы – 100 минут,
- Для интерактивной панели:
  - 7-11 классы – 100 минут.
- Для персонального компьютера и ноутбука:
  - 5-9 классы – 60 минут в школе и 120 минут дома,
- Для планшета:
  - 5-9 классы – 60 минут в школе и 120 минут дома,

Родителям и педагогам важно следить за временем использования гаджетов и обеспечивать условия для сохранения здоровья глаз школьников. За любым графиком на мониторе должен стоять живой интерес и здоровье ребенка. [5]

Таким образом, теоретический базис дистанционного обучения сегодня – это сплав юридической строгости, передовых IT-технологий и глубокого психологизма. Сущность ДО заключается не в замене учителя алгоритмом, а в расширении педагогических горизонтов, где математика становится для обучающегося понятной, доступной и по-настоящему современной дисциплиной.[15]

## 1.2. Сравнительный анализ современных LMS для общего образования

В современных реалиях выбор платформы для дистанционного обучения математике – это не просто поиск удобного сайта, а создание полноценного «цифрового кабинета». Для учеников 7–8 классов, где геометрия становится доказательной, а алгебра – многоступенчатой, крайне важна техническая стабильность и методическая грамотность платформы. Если раньше педагоги во многом опирались на зарубежные сервисы, то сегодня, в 2024–2026 годах, фокус полностью сместился на отечественные экосистемы, которые соответствуют требованиям безопасности и ФГОС.[28]

Рассмотрим три кита российского цифрового образования, которые сегодня чаще всего используются в школьной практике.

### 1. Учи.ру (<https://uchi.ru>)

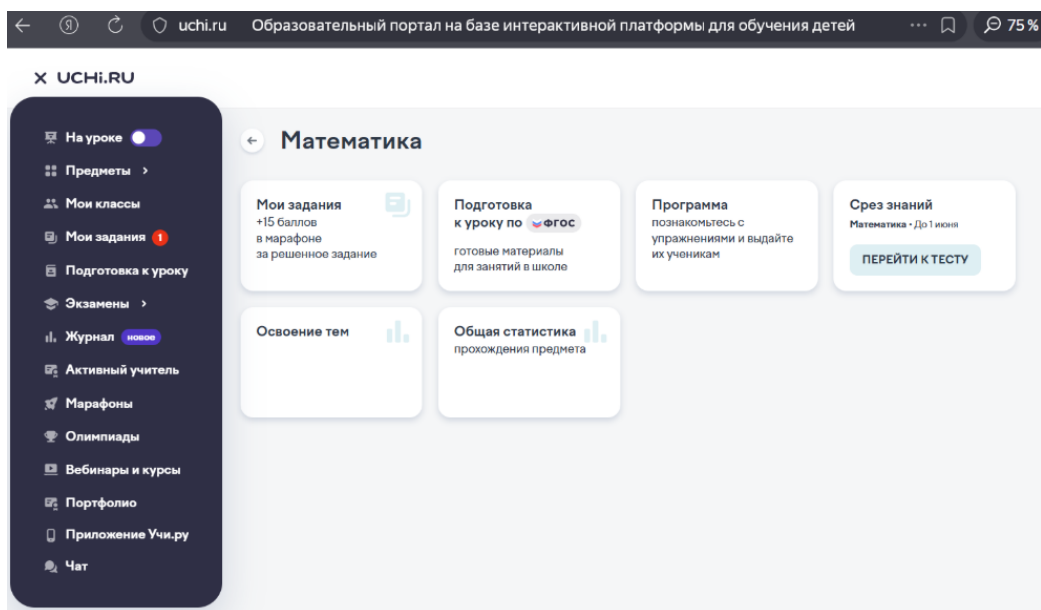


Рисунок 1 – Платформа Учи.ру

Эта платформа давно стала верным спутником учителей математики. Ее главная «фишка» – это геймификация и интерактивность.

Удобство для математика: Весь курс 7–8 классов разбит на наглядные карточки. Система работает по принципу «диалога»: если ученик совершает ошибку в решении линейного уравнения, платформа не просто ставит «минус», а

задает наводящие вопросы, помогая ребенку самому найти верный алгоритм. Это идеальный инструмент для отработки базовых навыков.[6]

Учи.ру предоставляет учителям бесплатный доступ ко всем заданиям и статистике в любое время.

Школьники могут использовать платформу бесплатно на занятиях в школе. Для этого преподавателю необходимо активировать доступ у себя в личном кабинете: после нажатия кнопки «Начать урок» у всех учеников включится неограниченный доступ к решению карточек на 1 час. Учитель может проводить сколько угодно уроков до 16:00.

Плюсы и минусы: К безусловным плюсам относится высокая мотивация обучающихся (марафоны, олимпиады, награды). Однако учителю бывает сложно встроить эти карточки в строгую структуру своего академического урока, так как задания на Учи.ру иногда кажутся слишком упрощенными для сильных учеников 8-х классов.[14]

## 2. Яндекс Учебник / Яндекс Образование (<https://education.yandex.ru>)

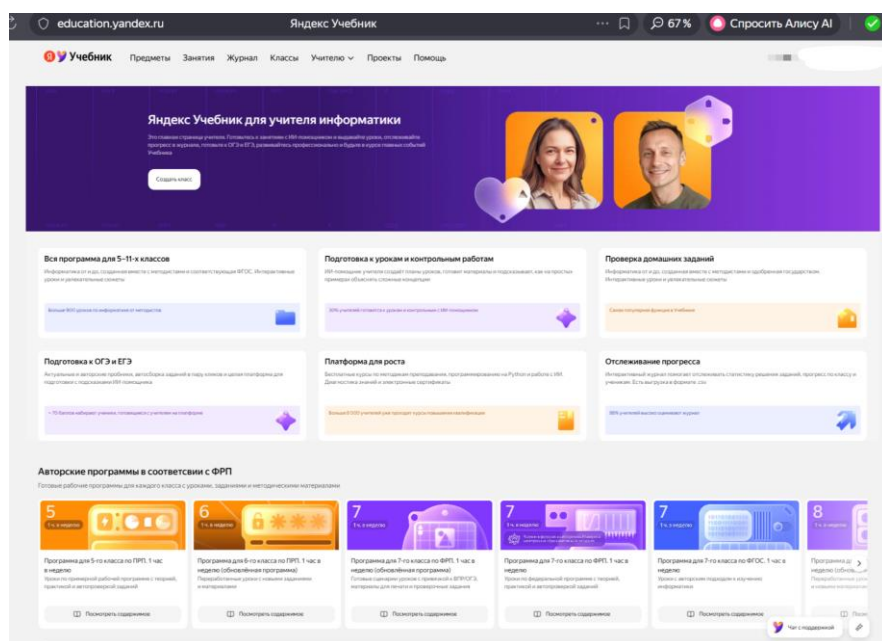


Рисунок 2 – Платформа Яндекс Учебник

Если Учи.ру – это про игру, то Яндекс – это про технологии и серьезный методический подход. В 2024 году Яндекс совершил прорыв, внедрив в платформу помощника на базе искусственного интеллекта для решения задач по математике. Образовательные решения содержат проверенные инструменты, которыми пользуются

миллионы людей, и новейшие наработки Яндекса. Можно добавить в роки мотивирующее видео с лидером индустрии или задания из реальной практики ИТ, ещё больше заинтересовать учеников и упростить подготовку к занятиям.

**Удобство:** Для учителя математики здесь создана мощнейшая база заданий, которые максимально приближены к формату ВПР и ОГЭ. Очень удобно реализована система автоматической проверки: учитель просто собирает «подборку» по теме (например, «Свойства степени»), отправляет ссылку классу, и через 15 минут у него в личном кабинете готова полная аналитика – кто застрял на первой задаче, а кто справился за 2 минуты.[9]

**Инновации:** Нейросетевой помощник Яндекса не решает задачу за ученика, а объясняет теорию в чате, если ребенок зашел в тупик. Это имитирует присутствие учителя рядом, что бесценно при дистанционном обучении.[2]

3. ФГИС «Моя школа» и платформа «Сферум» (<https://myschool.edu.ru>, <https://sferum.ru>)

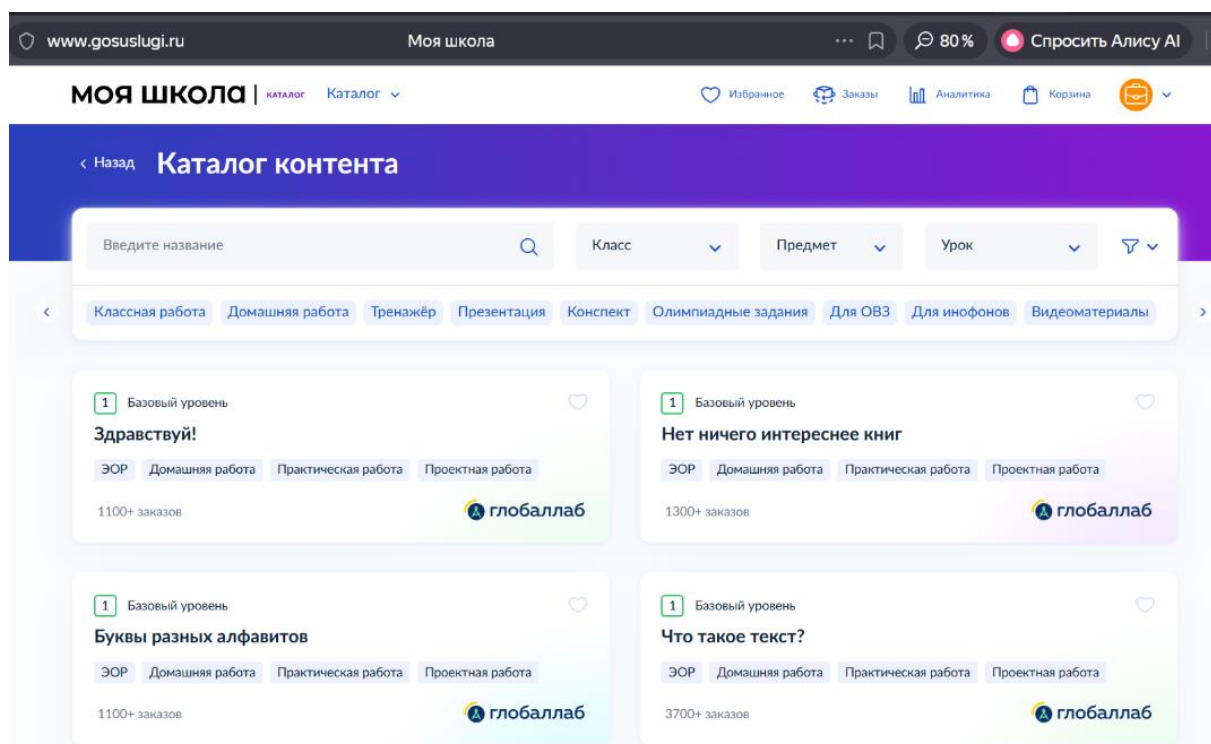


Рисунок 3 – ФГИС МОЯ ШКОЛА

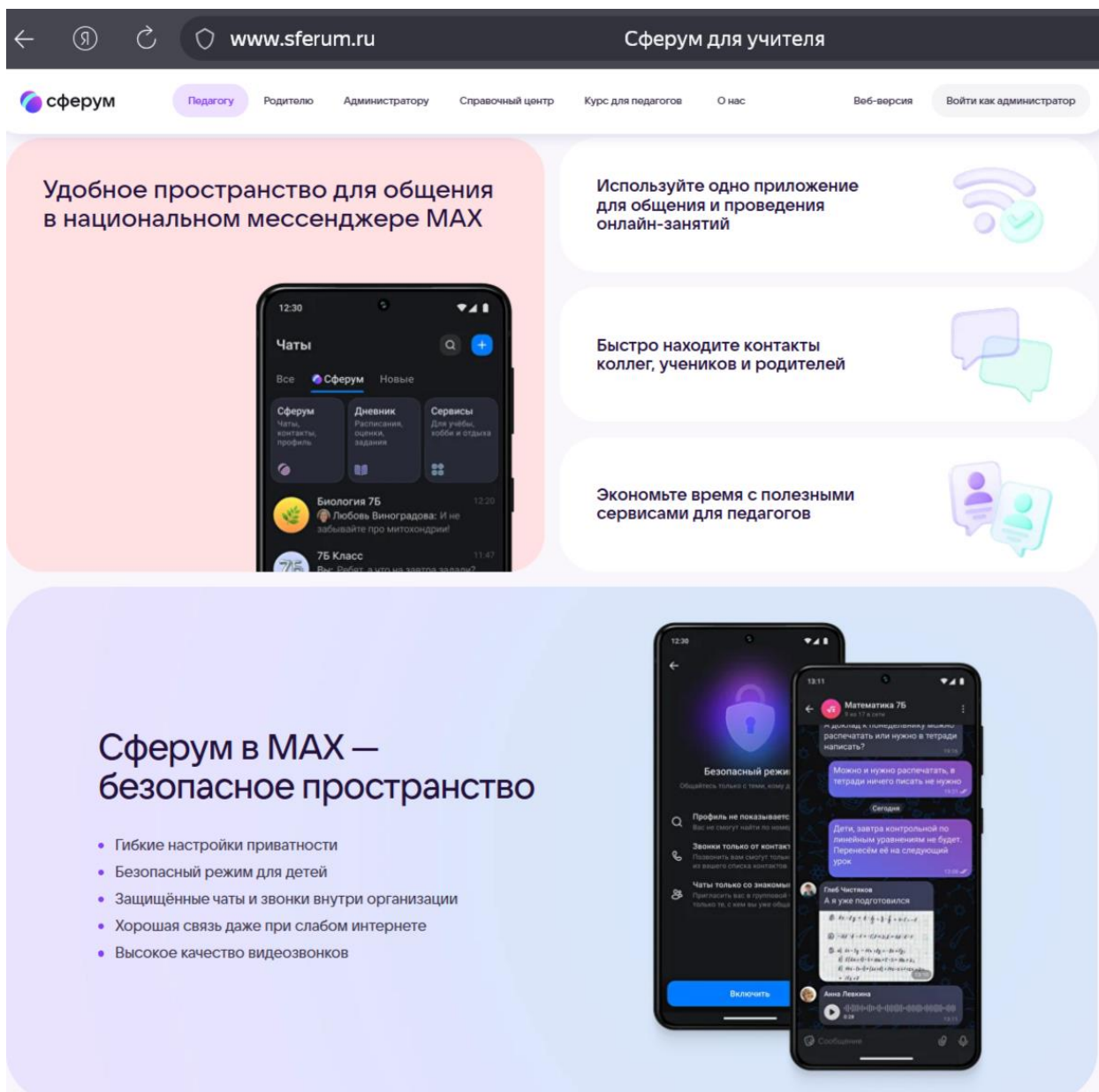


Рисунок 4 - Сферум

Это официальный государственный стандарт, «цифровое сердце» современной школы. Если Яндекс и Учи.ру – это про контент, то «Сферум» – это прежде всего про коммуникацию.[18]

Удобство: Платформа полностью легитимна. Учителю удобно проводить здесь онлайн-уроки через встроенный сервис видеозвонков, который по качеству не уступает Zoom, но при этом абсолютно бесплатен и не имеет лимитов по времени. В разделе «Моя школа» доступна огромная библиотека верифицированных видеолекций и сценариев уроков от лучших учителей страны. [30]

Минусы: как самостоятельная LMS для математики, «Сферум» пока проигрывает Яндексу в плане автоматизированных математических тренажеров, но он незаменим как единое окно для общения с обучающимися и их родителями. [21]

Таблица 1. Сравнение отечественных образовательных платформ для уроков математики

Параметр сравнения	Учи.ру	Яндекс Учебник	Сферум/ Моя школа
Методическая направленность	Игровая, мотивационная	Академическая, аналитическая	Организованная, коммуникативная
Наличие ИИ-помощника	Нет (запрограммированные скрипты)	Да (нейросеть – тьютор)	Нет
Автоматическая проверка домашнего задания	Да (встроена в карточки)	Да (с глубокой аналитикой ошибок)	Частично (через тесты «Моя школа»)
Инструменты для видеосвязи	Нет	Нет	Есть (высокого качества)
Подготовка к ВПР и ОГЭ	Есть специальные разделы	Высокий уровень соответствия	Верифицированный банк заданий
Сложность для учителя	Легко (готовые наборы)	Средне (нужно собирать карточки)	Средне (требует привыкание к интерфейсу)

Подводя итог, можно сказать, что современному учителю математики в 7–8 классах не нужно выбирать что-то одно. Самая эффективная модель – это симбиоз. Мы используем «Сферум» для живого объяснения новой темы и родительских чатов, Яндекс Учебник – для проведения контрольных срезов и серьезной аналитики, а Учи.ру – для поддержания интереса к предмету и отработки элементарных навыков. [24]

Такой комплексный подход позволяет сделать дистанционное обучение не «дистантным» (отчужденным), а по-настоящему интерактивным и современным. Математика перестает пугать ученика набором сухих цифр на экране, превращаясь в живой процесс познания, поддерживаемый передовыми российскими технологиями. [29]

## 1.1. Дидактические возможности LMS при обучении математике в 7–8 классах

Дидактические возможности LMS при обучении математике связаны с изменением способов организации урока. В 7–8 классах это особенно важно, поскольку именно в этот период содержание курса становится более абстрактным: учащиеся работают с функциями, графиками, уравнениями, геометрическими объектами и доказательствами. LMS в таком случае выступает не только как место хранения материалов, но и как средство организации учебных действий, контроля, обратной связи. [20]

Психолого-педагогические особенности подростков при работе в цифровой среде.

При анализе возможностей LMS необходимо учитывать возрастные особенности учащихся 7–8 классов. Подростки активно используют цифровые устройства в повседневной жизни, поэтому работа с электронными ресурсами для них обычно не является чем-то непривычным. Вместе с тем сама по себе цифровая форма не гарантирует качества обучения: она требует методически продуманной организации, понятных инструкций и регулярной обратной связи со стороны учителя.



Рисунок 5 – Подросток. Цифровое поколение.

В 13–14 лет у подростков усиливается стремление к самостоятельности, возрастает значимость общения со сверстниками и меняется отношение к учебной деятельности. Математика в этот период может восприниматься как сложный и формальный предмет, особенно если материал подаётся только через объяснение

учителя и работу с учебником. LMS помогает расширить способы работы с содержанием: ученик может вернуться к материалу, выполнить задание в собственном темпе и получить обратную связь сразу после выполнения упражнения.

Во-первых, дистанционные платформы решают проблему «страха оценки». Для восьмиклассника публичный провал у доски – это удар по самолюбию, который может навсегда отбить интерес к предмету. В среде LMS (например, в Яндекс Учебнике) ученик находится в интимном диалоге с системой. Ошибка здесь – это не приговор, а повод для размышления. Система дает ребенку право на ошибку, предлагая попробовать еще раз, что крайне важно для сохранения учебной мотивации в этот сложный период. [30]

Во-вторых, нельзя игнорировать так называемое «клиповое мышление». Да, педагоги старой закалки часто ругают этот феномен, но как практика нам нужно с ним работать. Подростки 7–8 классов тяжело воспринимают длинные лекции. LMS позволяет «дробить» сложный математический контент на микродозы. Вместо одного сорока пятиминутного объяснения темы «Квадратные корни», мы даем серию коротких видеороликов, перемежающихся интерактивными заданиями. Это соответствует физиологическим ритмам внимания современного подростка и позволяет избежать когнитивной перегрузки [9].

Дидактические возможности LMS в обучении алгебре и геометрии.

Если говорить о конкретных методических инструментах, то Яндекс Учебник, Учи.ру и Сферум наиболее эффективно работают в нескольких направлениях.

#### 1. Наглядное представление абстрактных понятий.

С седьмого класса начинается алгебра, и именно здесь многие дети впервые сталкиваются с серьёзными трудностями. Возьмём понятие «функция» – оно даётся школьникам особенно тяжело. Попробуй объяснить подростку, почему изменение одного числа заставляет прямую на координатной плоскости наклоняться по-другому. Нарисованный в тетради график здесь мало помогает – он застывший, неподвижный (Рис. 6.). LMS открывают возможность подключать интерактивные модули (Рис. 7). Стоит ученику самостоятельно передвинуть ползунок или

изменить числовое значение в уравнении – график тут же перестраивается, и в этот момент что-то «щёлкает» в голове: материал перестаёт быть абстракцией. Геометрия 8 класса – площади фигур, четырёхугольники – требует пространственного мышления, которое плоские страницы учебника попросту не способны развить. Именно здесь 3D-модели в цифровой среде снимают это ограничение и дают ученику возможность рассмотреть фигуру со всех сторон. [6]

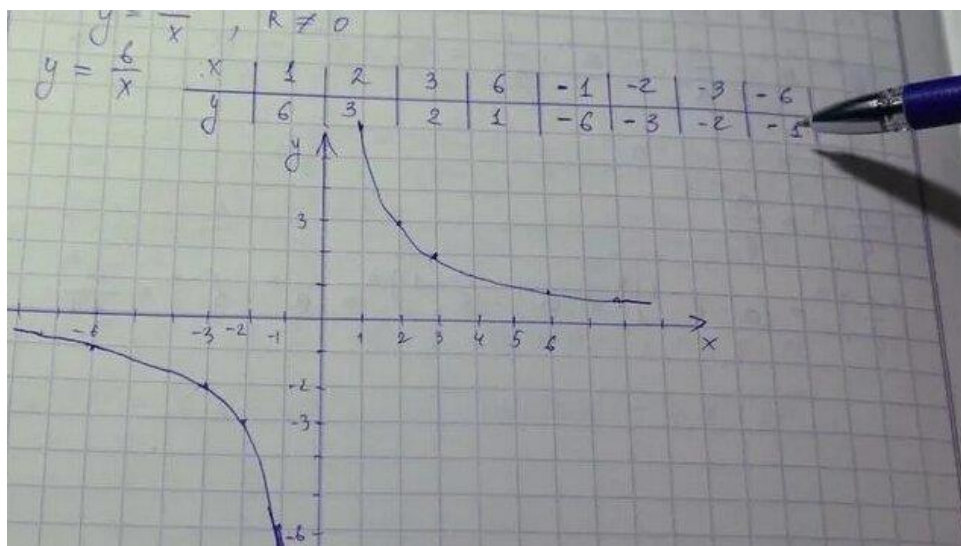


Рисунок 6 - функция  $y=k \cdot x$  и ее график (гипербола) - 7 класс алгебра

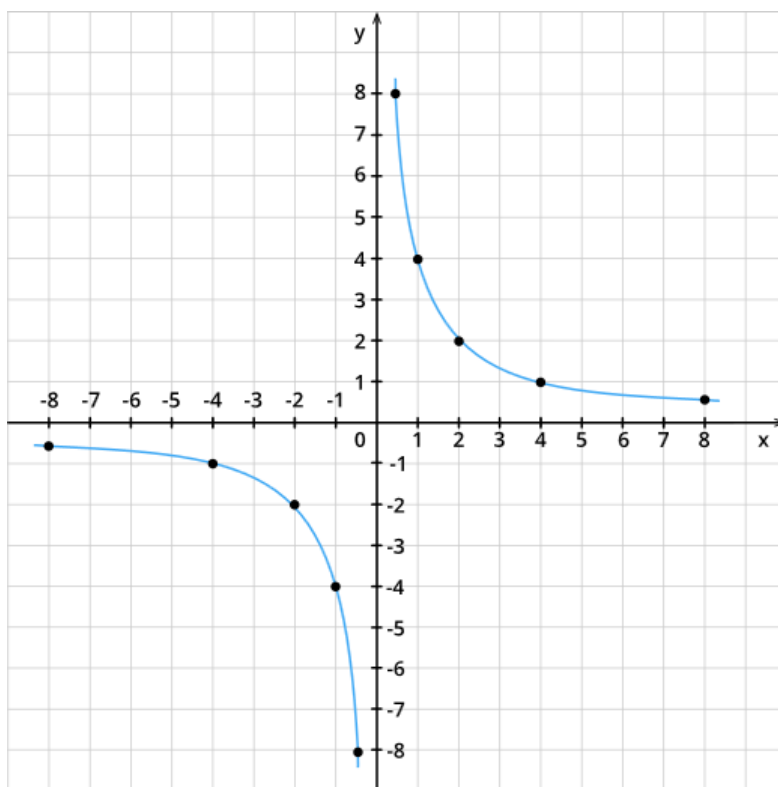


Рисунок 7 – Динамической модуль - функция  $y=k/x$  и ее график (гипербола) - 7 класс алгебра

## 2. Адаптивность и персонализация.

В любом классе всегда найдутся те, кто щёлкает задачи как орехи, и те, кто с трудом разбирается в базовых формулах. Учитель математики вынужден балансировать между учениками, готовыми к олимпиадным задачам, и теми, кому пока нужно просто разобраться с дискриминантом. LMS дают возможность выстраивать индивидуальную траекторию для каждого без того, чтобы педагог тратил на это колоссальные ресурсы. Встроенные алгоритмы – особенно хорошо это реализовано в Яндекс Учебнике – отслеживают, где именно ученик допускает ошибки. Например, если восьмиклассник раз за разом неправильно расставляет знаки при раскрытии скобок, платформа начинает целенаправленно давать ему задания именно на это место, пока навык не закрепится до полного автоматизма.

Современные платформы (особенно Яндекс Учебник с его нейросетевыми помощниками) реализуют адаптивность через «цифровой след». Система анализирует:

- сколько времени ученик потратил на задачу;
- в каком именно месте алгоритма была совершена ошибка;
- какие вспомогательные материалы (подсказки) были востребованы. [8]

Когда восьмиклассник допускает ошибку, система не ограничивается сухим «неправильно» – она запускает цепочку коррекции. Ученика возвращают к той микро-теме, которую он не усвоил. Скажем, если попытка решить квадратное уравнение оказалась неудачной, LMS подберёт короткое упражнение на извлечение корней или сокращённое умножение. Именно так обучение удерживается в зоне ближайшего развития – понятии, введённом Л.С. Выготским: задания достаточно сложны, чтобы удерживать интерес, но не настолько трудны, чтобы ученик опустил руки. [10]

Всё это про нечто большее, чем просто замедлить или ускорить темп урока. Речь идёт о том, чтобы выстроить для каждого ученика свой путь в обучении.

В средней школе, примерно в седьмом-восьмом классе, это достигается двумя способами. Первый – когда задания не висят в воздухе, а опираются на то, чем

живёт конкретный ребёнок. Если ему интересен спорт – математика через спорт, если увлечён программированием или дизайном – через них.

Второй момент не менее важный: подросток сам решает, насколько трудные задачи он готов взять. Казалось бы, мелочь, но именно здесь и формируется нормальная самооценка – когда человек сам выбирает уровень и сам же несёт за это ответственность.

Немаловажно и то, каким способом конкретный ученик лучше усваивает материал. Кто-то гораздо продуктивнее работает с видеороликами и наглядными схемами, а кому-то проще двигаться вперёд, опираясь на подробные текстовые объяснения и последовательные алгоритмы действий.

С педагогической точки зрения, LMS наконец-то решает проблему, которая десятилетиями тормозила школьное образование, – ориентацию на некоего усреднённого ученика, которого в реальности не существует. Математика постепенно перестаёт ассоциироваться у детей с чем-то пугающим и беспощадным. Семи- и восьмиклассники начинают воспринимать платформу иначе – не как очередной инструмент проверки и оценивания, а как персонального помощника, которому не всё равно, разобрался ли ты с темой. Всё это заметно меняет то, что происходит на уроках: вместо тревоги перед контрольной появляется желание справиться, а неуверенность в себе уступает место нормальному желанию попробовать и не бояться ошибиться.

Немедленная обратная связь меняет саму природу работы с математикой: ошибка перестаёт быть чем-то, о чём узнаёшь на следующий день после проверки тетради. Ученик видит результат в ту же секунду – и сразу же может пересмотреть свои рассуждения, найти, где именно сбился.

Математика не терпит размытых формулировок: либо задача решена верно, либо нет. Именно поэтому затянутая обратная связь так дорого обходится – пока учитель проверяет работы, момент уже упущен. Системы управления обучением закрывают этот разрыв, отдавая результат мгновенно.

Что касается подхода к образованию в целом – речь идёт не просто о новых инструментах или расширенных настройках. Персонализация и адаптивность

меняют саму логику преподавания. В период с 2024 по 2026 год это становится не экспериментом, а стандартом качественного математического обучения: каждый подросток получает свою траекторию, соразмерную его уровню и темпу. Именно так на практике работает принцип, который Выготский когда-то назвал зоной ближайшего развития.

Перед учителем открывается принципиально иная картина. Никаких стопок тетрадей с красными пометками – вместо этого детальная статистика по каждому ученику и каждой теме. С первого взгляда становится понятно: «Формулы сокращённого умножения» класс в целом освоил без особых затруднений, а «Свойства степени» превратились в настоящий барьер почти для половины учеников. И ещё трое до сих пор спотыкаются там, где их одноклассники давно чувствуют себя уверенно.

Всё это напрямую влияет на подготовку к уроку. Зачем тратить время на разбор материала, который дети уже хорошо понимают? Куда разумнее направить усилия туда, где у них возникают настоящие трудности.

#### 4. Социальная коммуникация в образовательном контексте.

Подростки 7–8 классов живут общением – без него не обходится ни один день. Платформа «Сферум» позволяет направить эту естественную тягу к коммуникации в сторону учёбы. Ребята обсуждают сложные задачи в групповых чатах, вместе работают над проектами, участвуют в онлайн-викторинах – всё это сближает одноклассников и создаёт настоящую командную атмосферу. Математика при таком подходе перестаёт ассоциироваться с тихим скучным кабинетом и монотонными объяснениями у доски. Она оказывается там, где подросток и так проводит большую часть времени – в цифровой среде, привычной и понятной для него. [19]

Задача LMS совершенно другая – не вытеснить учителя, а дать ему больше инструментов для работы. Именно в подростковом возрасте, в 7–8 классах, у школьника формируется отношение к математике на долгие годы вперёд: одни начинают тянуться к предмету, другие – намеренно держаться от него подальше. Цифровые технологии способны смягчить этот непростой период – учёба

становится понятнее, ближе к реальной жизни ребёнка и перестаёт восприниматься как что-то чужеродное. В итоге математика утрачивает свой пугающий образ и постепенно начинает вызывать настоящее любопытство. [25]

## ВЫВОД

Завершая теоретический анализ использования LMS в дистанционном преподавании математики, нельзя не признать очевидного: образование меняется стремительно, и средняя школа оказалась в самом центре этих перемен. Ещё недавно, каких-то десять лет назад, онлайн-платформы казались чем-то далёким и нереальным – сегодня же это неотъемлемая часть повседневной работы учителя. И здесь уже недостаточно просто смириться с новой реальностью – нужно уметь выстраивать работу в ней осознанно и грамотно.

Среди всего, что требует внимания в первую очередь, выделяется правовая база.

Законодательство в сфере дистанционного образования в России проработано достаточно детально – толковать его положения по-разному не получится. Федеральный закон «Об образовании» вместе с подзаконными актами даёт всем участникам учебного процесса чёткое понимание того, как и по каким правилам он должен выстраиваться. При этом государство пошло дальше простого признания цифрового формата законным: в нормативных документах прямо обозначены конкретные платформы, прошедшие проверку на соответствие требованиям безопасности. Учитель, который проводит уроки через Яндекс Учебник или «Сферум», ни в чём не нарушает действующие нормы – персональные данные школьников при этом надёжно защищены, а сам процесс обучения укладывается в установленные стандарты.

Дидактические возможности LMS – это то, что действительно меняет подход к преподаванию математики в седьмых и восьмых классах. Система – не просто цифровой архив или замена доски. Это целый арсенал инструментов, которые делают урок точнее, живее и понятнее для каждого ученика.

Возьмём наглядность. Геометрические фигуры и графики функций в учебнике – статичные, плоские, оторванные от реальности. На экране всё иначе: ученик двигает точки, меняет параметры и сразу видит, что происходит. Формулу не

нужно зазубривать – она становится понятной через действие, через собственный опыт.

При этом нормы СанПиН по экранному времени – не помеха, а ориентир. Они помогают грамотно выстраивать занятия: распределять активности, не перегружать детей и держать нужный баланс между цифровым и обычным форматом работы.

- У каждого ребёнка своя скорость усвоения материала и свой уровень подготовки – LMS это учитывают. Подростки не похожи друг на друга, и попытки работать со всеми одинаково просто не дают результата. Адаптивные технологии снимают эту проблему: сильные ученики не тратят время на давно знакомый материал, а те, кому что-то даётся труднее, получают дополнительную поддержку именно там, где она нужна.

- В математике невозможно двигаться вперёд, если предыдущий шаг не усвоен. LMS сразу указывают ученику на конкретную ошибку – и он разбирается с ней здесь и сейчас, не откладывая до следующего урока. Учителю это тоже открывает возможности: становится видно, какие темы вызывают затруднения у всего класса, и можно своевременно перестроить работу.

- Мотивация: Современные подростки погружены в мир цифровых развлечений – и было бы странно не обернуть это в образовательную пользу. Соревнование, достижения, виртуальные награды за выполненные задания способны превратить решение скучных уравнений в настоящее приключение. Именно LMS дают возможность перенаправить естественное стремление детей к интерактивным развлечениям в сторону реального освоения математики.

Первая глава убедительно показала: LMS – не противник классической школы, а её серьёзное подкрепление. Для нас, учителей, это реальный шанс выйти на принципиально другой уровень работы. Обучение математике в 7–8 классах становится осознанным, учитывающим особенности каждого ребёнка, а главное – по-настоящему увлекательным. Именно это создаёт надёжную почву для практической части нашего исследования: разработки и проверки конкретных методических материалов в условиях реального урока.

На основе теоретического анализа первой главы была выявлена дидактическая ценность LMS-систем. Разработанные впоследствии методические рекомендации по преподаванию математики в 7–8 классах сейчас проходят апробацию в МАОУ СШ №24.

## ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ LMS В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

### 2.1. Проектирование и организация урока «открытия нового знания» по математике на базе LMS

В условиях реализации Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) урок «открытия нового знания» ориентирован на развитие субъектной позиции ученика, формирование у него умений самостоятельно добывать знания, выдвигать гипотезы и конструировать новые способы действия.

При переносе этого типа урока в цифровую среду LMS (на примере разработанного нами урока для учащихся 7 класса по теме «Линейная функция и её график», технологическая карта которого представлена в Приложении 1), мы ставили перед собой следующие цели:

- Деятельностная цель: формирование у семиклассников умений реализации новых способов действия (построение алгоритма построения графика, выявление связи между формулой и прямой линией на плоскости).
- Содержательная цель: расширение понятийной базы за счет введения понятия линейной функции  $y = kx + b$  и определения геометрического смысла коэффициентов  $k$  и  $b$ .

Проектирование данного урока осуществлялось с учетом базы – МБОУ «Средняя школа № 24» (п. Снежногорск, г. Норильск) для группы из 13 учащихся 7 класса.

1. Алгоритм конструирования цифрового урока «открытия нового знания» в 7 классе.

Опираясь на общую методологию деятельностного метода, мы спроектировали урок по теме «Линейная функция и её график» на базе LMS по следующему алгоритму:

1. Выделение нового дидактического знания: определение общего вида линейной функции  $y = kx + b$ , влияние коэффициентов  $k$  и  $b$  на расположение графика.

2. Моделирование цифрового способа открытия знания: интеграция интерактивного конструктора графиков на платформе «Учи.ру» для проведения виртуального эксперимента.

3. Вычленение мыслительных операций: анализ направления прямой, сравнение углов наклона, обобщение результатов наблюдений.

4. Определение стартовых ЗУНов: актуализация понятий координатной плоскости, аргумента, функции и графика прямой пропорциональности  $y = kx$ .

5. Подбор цифровых упражнений для актуализации: интерактивные карточки-тренажеры в «Яндекс Учебнике».

6. Моделирование затруднений: прогнозирование ошибок учащихся при работе с отрицательными коэффициентами и фиксация этих сбоев в системе.

7. Конструирование проблемной ситуации: разработка прикладного кейса и сценария оргдиалога в чате «Сферум».

8. Разработка самостоятельной работы: создание проверочного теста с автоматической проверкой по эталону в «Яндекс Учебнике».

## 2. Методическая реализация этапов урока в среде LMS

### Этап 1. Мотивация к учебной деятельности (1–2 минуты)

Для осознанного вхождения семиклассников в пространство урока в коммуникационной среде «Сферум» учитель размещает в Инфо-блоке девиз: «С малой удачи начинается большой успех».

Для запуска внутренней потребности («хочу») применяется прием «Микро-реклама». Учащимся в чате предлагается за 30 секунд написать, как знание законов

линейного изменения величин (например, расчет семейного бюджета или планирование расходов на связь) помогает в реальной жизни.

Этап 2. Актуализация знаний и фиксирование индивидуального затруднения (7–10 минут)

Прием 1. Стратегия «Знаю – Хочу узнать – Узнал» (З-Х-У):

На интерактивной доске в LMS семиклассники заполняют колонку «Знаю» по теме «Прямая пропорциональность  $y = kx$ ».

Прием 2. Математический синквейн:

Для систематизации понятийного аппарата учащиеся составляют в чате «Сферум» пятистрочное описание понятия «Функция»:

- 1 строка: Функция.
- 2 строка: Зависимая, однозначная.
- 3 строка: Соответствует, изменяется, связывает.
- 4 строка: Каждому  $x$  соответствует единственное значение  $y$ .
- 5 строка: Зависимость.

Прием 3. Речевая разминка (актуализация вычислений):

Учащиеся получают задание в «Яндекс Учебнике»: «Вычислите значение выражения:  $(-1,05 - 2,9 \cdot (-0,01)) : (5,42 - 10,9)$ ». Перед расчетом в чате проговариваются шаги: с какого действия начать, как умножить десятичные дроби с разными знаками, как делить на отрицательное число. Это готовит детей к бесконфликтной работе с отрицательными коэффициентами функции.

Этап 3. Выявление места и причины затруднения (4–5 минут)

Проблемный оргдиалог в LMS:

Учитель публикует в «Сферуме» задачу: «Посадка в такси стоит 100 рублей, а каждый километр пути – 20 рублей. Запишите формулу стоимости поездки ( $y$ ) от расстояния ( $x$ )».

Учащиеся пытаются применить формулу прямой пропорциональности и пишут:  $y = 20x$ . Учитель просит проверить формулу для расстояния 0 км. По формуле детей  $y = 0$ , но в реальности посадка уже стоит 100 рублей.

В ходе оргдиалога фиксируется причина затруднения: в формуле прямой пропорциональности отсутствует постоянное слагаемое. По аналогии с переходом от предметных моделей к буквенной записи в 5-6 классах (когда неизвестное заменяли латинской буквой), учитель подводит детей к обобщению формулы:  $y = kx + b$ .

Этап 4. Построение проекта выхода из затруднения («открытие» нового знания) (15 минут)

Учащиеся переходят в виртуальную лабораторию «Учи.ру». Меняя ползунками значения коэффициентов  $k$  и  $b$  на интерактивной модели, они делают самостоятельные выводы в тетрадях: «Число  $b$  показывает точку пересечения с осью  $OY$ », «При  $k < 0$  график падает, при  $k > 0$  – растёт».

## **2.2. Проектирование и организация урока комплексного применения знаний и умений по математике на базе LMS**

Главная задача обобщающих уроков – систематизировать знания и научить детей применять их в нестандартных ситуациях.

Особая сложность нашей апробации в МБОУ «Средняя школа № 24» заключалась в разно уровневом характере группы: в одном виртуальном пространстве обучались 13 учащихся 7 класса и 4 учащихся 8 класса.

Для решения этой задачи нами были спроектированы и внедрены два сценария уроков общеметодологической направленности:

1. Урок в 8 классе по теме «Функция обратной пропорциональности  $y = k/x$  и её свойства» (участвуют 4 человека, технологическая карта в Приложении 2).

2. Обобщающий цифровой квест для смешанной группы 7–8 классов «Функции вокруг нас» (участвуют все 17 человек, технологическая карта в Приложении 3).

### **1. Структура обобщающих уроков в среде LMS**

Дидактический сценарий уроков строился по строгому трехзвенному алгоритму:

1. Самоопределение (мотивация) к деятельности (вводная прикладная задача в «Сферуме»).

2. Актуализация знаний и фиксация затруднения (цифровой диктант и интеллектуальная разминка).

3. Закрепление с проговариванием во внешней речи (работа в виртуальной лаборатории и интерактивный сортинг).

### **2. Методическое содержание этапов и примеры заданий**

Этап 1. Самоопределение к деятельности (2–3 минуты)

Каждый ученик получает в чате «Сферум» индивидуальный цифровой маршрутный лист (Приложение 4). В качестве мотивационного старта применяется прием «Смысловая установка»: учащимся предлагается проанализировать графики реальных процессов (изменение температуры воздуха на метеостанции в Снежногорске, графики движения транспорта) и зафиксировать в чате готовность к работе.

Этап 2. Актуализация знаний и фиксация затруднения (10–12 минут)

Прием 1. Цифровой «Диктант значений» в «Яндекс Учебнике»:

Для 8 класса (урок по гиперболе, Приложение 2) система предлагает экспресс-тест на соотнесение формул и графиков:

- Какая формула задает обратную пропорциональность во II и IV четвертях? (Варианты:  $y = 4/x$ ,  $y = -6/x$ ,  $y = -6x$ ).

- Каковы свойства функции  $y = k/x$  при  $k > 0$ ?

Прием 2. Интеллектуальная разминка (Межпредметные связи):

Для восьмиклассников предлагается прикладная задача на стыке с физикой – закон Ома для участка цепи ( $I = U/R$ ) или закон Бойля-Мариотта ( $P = \text{const}/V$ ). Ученики должны составить уравнение зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении и решить его. Это наглядно показывает им, что гипербола – это реальный закон природы.

Этап 3. Закрепление с проговариванием во внешней речи (15 минут)

Прием «Карточки-сорбонки» в LMS:

Учащиеся смешанной группы (7 и 8 классы) получают задание на интерактивной доске распределить карточки-формулы по группам: «Линейная функция», «Прямая пропорциональность» и «Обратная пропорциональность».

- 7 класс работает со своими карточками (например,  $y = 0,5x$ ,  $y = -4x + 7$ ).

- 8 класс распределяет более сложные карточки (например,  $y = 12/x$ ).

При возникновении ошибки (карточка горит красным) ученик подключает аудиосвязь в «Сферуме» и проговаривает алгоритм решения: «Я ошибся, так как в формуле  $y = 12/x$  переменная находится в знаменателе, значит, это обратная пропорциональность, её графиком является гипербола, а не прямая».

### 3. Интегрированные методические рекомендации по снижению рисков

Для обеспечения безопасности и эффективности процесса в параграфах 2.1 и 2.2 учтены превентивные меры, разработанные в ходе исследования:

#### 1. Противодействие списыванию:

Параметры заданий в «Яндекс Учебнике» генерируются динамически (у каждого ученика свои цифры). Выставление оценки происходит только после загрузки фотографии рукописного черновика из тетради в чат «Сферум».

#### 2. Соблюдение норм СанПиН (Профилактика утомляемости):

Уроки строго зонированы по схеме «Экран (10 мин) – Тетрадь (15 мин) – Экран (10 мин)». Непрерывная работа за монитором не превышает допустимых норм, построение графиков выполняется ручкой в тетрадях.

#### 3. Техническое дублирование («Правило офлайн-дублера»):

При падении серверов или перебоях с интернетом в Снежногорске учащиеся переходят на резервный план в маршрутном листе – выполнение аналогичных номеров из стабильных печатных учебников (УМК Макарычева) с последующей отправкой фотоотчетов учителю.

Методика проектирования обобщающих уроков на базе LMS позволяет эффективно решить проблему обучения разноуровневых групп (7 и 8 классы). Использование индивидуальных маршрутных листов, игровых механик и автоматического контроля освобождает ресурс учителя для оказания адресной помощи отстающим ученикам, обеспечивая системность и непрерывность образовательного процесса.

### **2.3. Описание, анализ результатов апробации и методические рекомендации для педагогов**

Исследование проводилось в естественных условиях образовательного процесса на базе МБОУ «Средняя школа № 24» (Красноярский край, г. Норильск, п. Снежногорск). Выборку составили 17 учащихся, из которых 13 человек – ученики 7 класса, и 4 человека – ученики 8 класса. На подготовительном этапе со всеми родителями (законными представителями) обучающихся была проведена разъяснительная работа и оформлены письменные согласия на участие несовершеннолетних в педагогическом исследовании (типовой бланк согласия представлен в Приложении 4).

Работа осуществлялась в три последовательных этапа:

1. Констатирующий этап (входная диагностика): определение исходного уровня сформированности предметных умений и навыков учащихся 7 и 8 классов при работе с функционально-графическим материалом.

2. Формирующий этап: практическая реализация спроектированных нами учебных материалов и проведение занятий по разработанным технологическим картам на базе интегративной среды LMS (Приложения 2, 3, 4).

3. Контрольный этап: итоговый диагностический срез, сравнительный качественный и количественный анализ динамики показателей успеваемости, математико-статистическая обработка результатов и формулировка методических рекомендаций для практикующих педагогов.

Анализ результатов констатирующего и формирующего этапов

На констатирующем этапе исследования для выявления базового уровня подготовки учащихся 7 и 8 классов была предложена входная диагностическая работа продолжительностью 40 минут. По результатам стартового среза были выделены три квалификационных уровня овладения материалом: высокий, средний и низкий.

Результаты стартовой диагностики показали наличие выраженных понятийных и вычислительных дефицитов. В 7 классе из 13 учащихся низкий

уровень продемонстрировали 5 человек (38,5%). Обучающиеся путали координатные оси, не соотносили знаки коэффициентов линейной функции с её расположением на плоскости и испытывали трудности при переходе от табличной формы представления данных к графической. В 8 классе из 4 учащихся один (Ученик А) находился на низком уровне, допуская системные ошибки при анализе графика обратной пропорциональности.

На формирующем этапе исследования в учебный процесс классов были внедрены разработанные нами уроки на базе LMS («Сферум», «Учи.ру», «Яндекс Учебник», ФГИС «Моя школа»):

- Урок открытия нового знания по теме «Линейная функция и её график» в 7 классе (Приложение 1);
- Урок комплексного применения знаний по теме «Функция обратной пропорциональности  $y = k/x$  и её свойства» в 8 классе (Приложение 2);
- Обобщающий интерактивный урок-квест «Функции вокруг нас» для смешанной группы 7–8 классов (Приложение 3)

Внедрение данных материалов позволило индивидуализировать образовательный трек каждого ученика.

Работа в виртуальной лаборатории на Учи.ру позволила визуализировать работу посредством манипулирования объектами, а адаптивный модуль учебника Яндекса обеспечил обратную связь в реальном времени и автоматический мониторинг прогресса.

Контрольный этап и анализ динамики результатов

После завершения серии уроков мы провели итоговый контроль.

Таблица 2. Изменение уровней подготовки учащихся 7 класса (N = 13)

Уровень	До эксперимента (чел/%)	После эксперимента (чел/%)	В чем разница и динамика
Высокий	2 / 15,4%	4 / 30,8%	Рост в 2 раза (+2 человека). Дети научились свободно читать графики и сопоставлять их с формулами.
Средний	6 / 46,1%	7 / 53,8%	Группа увеличилась за счет перехода детей с низкого уровня.
Низкий	5 / 38,5 %	2 / 15,4%	Сократился более чем в 2 раза. Три ученика смогли преодолеть барьер.

Как видно из таблицы 2, трое ребят из «группы риска» смогли подняться на средний уровень. Это произошло благодаря тому, что интерактивные тренажеры позволяли им ошибаться без страха получить плохую оценку, а система подсказок в LMS вела их по шагам.

Однако двое учеников не повысили свой уровень. Это можно объяснить недостатком базовых знаний в математике, которые невозможно восполнить всего за несколько уроков. Этим ученикам необходима дополнительная индивидуальная работа с учителем для восстановления базовых навыков вычислений.

Теперь посмотрим, как изменились дела у наших четверых восьмиклассников.

Таблица 3. Динамика результатов учащихся 8 класса (индивидуальный учет)

ФИ/ Код учащегося	Уровень на входном контроле	Уровень на итоговом контроле	Основной фактор роста
Ученик А	Низкий уровень	Средний (базовый)	Виртуальная лаборатория на «Учи.ру» помогла визуально понять, как ведёт себя график гиперболы.
Ученик Б	Средний уровень	Высокий уровень	Адаптивные задания в «Яндекс. Учебник» помогли набить руку на сложных коэффициентах.
Ученик В	Средний уровень	Высокий уровень	Тренажёр ОГЭ во ФГИС «Моя школа» помог привыкнуть к формату экзаменационных задач.
Ученик Г	Высокий уровень	Высокий уровень (с расширением)	Работа в качестве «Тьютора» в чате «Сферум» и решение нестандартных творческих задач в LMS.

Результаты восьмиклассников также показали положительные результаты. Ученик А вместо того что бы угадывать ответы, пришел к пониманию решения задач. Ученики Б и В получили более высокий уровень и отлично справились с заданиями формата ОГЭ. Ученик Г сохранил высокий уровень и дополнительно проявил себя при объяснении сложных вопросов одноклассникам в чате «Сферум», что способствовало закреплению материала.

#### Основные итоги апробации

Проведённая апробация подтвердила основные положения выдвинутой гипотезы.

При этом методическая база для работы с цифровыми платформами пока развита недостаточно. Учителю не всегда доступны готовые сценарии уроков

математики, адаптированные к дистанционному или смешанному формату. Особенно это касается занятий, на которых школьники впервые знакомятся с новым материалом и нуждаются в последовательной поддержке со стороны педагога.

Отдельного внимания заслуживают интерактивные инструменты, доступные на подобных платформах. Работа с динамическими визуальными моделями – в частности, с интерактивными «ползунками» на «Учи.ру», с помощью которых ученики могли менять параметры функций и сразу наблюдать результат – постепенно смещала акцент с наглядно-образного восприятия математических объектов на их понятийное и абстрактное осмысление. Именно такой переход и отражает реальный дидактический потенциал LMS-платформ.

Автоматическая обратная связь и мониторинг результатов. Мгновенная проверка заданий и адаптивные подсказки в «Яндекс Учебнике» позволили каждому ученику работать в индивидуальном темпе. Учитель получил возможность быстрее выявлять затруднения обучающихся и своевременно оказывать им необходимую помощь.

Апробация в школе № 24 города Снежногорска позволила на практике столкнуться с характерными проблемами дистанционного преподавания математики. На основе накопленного опыта мы выделили наиболее уязвимые места этого формата и подготовили конкретные рекомендации для учителей, которые хотят снизить вероятность подобных трудностей в своей работе.

#### 1. Как не дать ученикам списывать (проблема готовых решений)

Одна из серьёзных сложностей при работе в LMS – это то, что дети беспрепятственно пользуются мобильными приложениями, которые решают задачи в автоматическом режиме.

- Индивидуальные числовые данные в задачах: Стоит выбирать платформы, которые сами генерируют разные числовые условия для каждого ученика – например, «Яндекс Учебник» справляется с этим хорошо.

- Рукописный черновик как обязательное условие: Результат цифрового теста вносится в журнал лишь в том случае, если ученик прислал в «Сферум» фотографию своих рукописных вычислений. Важно видеть не просто финальный ответ, а весь ход решения.

- Временные рамки: Тесты во ФГИС «Моя школа» стоит настраивать с жёстким ограничением – скажем, 10 минут на пять заданий. При таком подходе ученик просто не успеет параллельно искать ответы в интернете.

## 2. Техника и перебои со связью

Плохой интернет в глубинке – это не форс-мажор, а привычная реальность. Достаточно одного обрыва связи, и весь урок летит под откос.

Поэтому к каждому занятию стоит готовить запасной сценарий заранее. В маршрутный лист лучше сразу вписать чёткую инструкцию на случай технических проблем: например, «платформа недоступна – открываем учебник на странице 78, выполняем упражнение 142 в тетради, фотографию отправляем в личные сообщения». Тогда ни учитель, ни ученик не теряются в растерянности, когда что-то пошло не так.

Отдельно стоит продумать сроки сдачи домашних заданий. Жёсткие дедлайны здесь плохо работают – у детей дома один компьютер на несколько человек, а связь может пропасть в самый неподходящий момент. Если выставить в LMS срок до вечера следующего дня, у каждого появится возможность выбрать удобное время: дождаться, пока освободится техника или стабилизируется соединение.

## 3. Снижение цифровой нагрузки и соблюдение санитарных норм

Без грамотно расставленных пауз непрерывная работа за экраном быстро выматывает подростков – падает концентрация, ухудшается самочувствие, снижается продуктивность.

- Переключение между форматами: «Экран – Тетрадь – Экран»: Следите за тем, сколько времени ученики проводят перед монитором без перерыва. Сорокаминутный урок в LMS стоит выстраивать так, чтобы виды деятельности регулярно менялись:

1. 3–5 минут: Урок начинается – в чате «Сферум» появляется вводный вопрос или неожиданное утверждение, которое сразу цепляет внимание и даёт понять, о чём пойдёт речь.

2. С 12-й по 15-ю минуту урока открываем виртуальную лабораторию на платформе «Учи.ру» – дети работают за компьютером и выполняют цифровой эксперимент. На этом взаимодействие с экраном заканчивается: СанПиН строго ограничивает время непрерывной работы перед монитором, и мы уже вышли на этот предел.

3. 15 минут: Откладываем технику в сторону и берём обычную тетрадь. Решаем задачи вручную, считаем, строим графики карандашом или ручкой. Глаза отдыхают, голова работает.

4. 5–7 минут: Завершаем урок коротким тестом в системе – проверяем, что усвоили, и даём ученикам минуту на осмысление пройденного.

Как удержать внимание, когда камеры выключены

Когда не видишь лиц, невозможно понять, слушает класс или нет. Здесь хорошо работают короткие проверки прямо по ходу объяснения: каждые 7–10 минут задавайте простой вопрос в чат. Например: «Если считаете, что при  $k < 0$  график идёт вниз – ставьте "+", не согласны – ставьте "-". Такой приём моментально возвращает рассеявшихся и даёт понять, кто вообще на связи.

• Светофор настроения: Попросите учеников в конце занятия скинуть в чат «Сферум» смайлик нужного цвета – зелёный означает, что материал усвоен, жёлтый сигнализирует о том, что кое-что осталось непонятным, красный говорит о полном непонимании темы. За считанные секунды можно получить представление о том, насколько продуктивно прошло занятие – без лишних вопросов и затяжных обсуждений.

## ВЫВОД

Во второй главе рассматривалась практическая сторона внедрения LMS в процесс обучения математике в 7–8 классах – от создания методики до её проверки в реальных условиях. Работа позволила прийти к ряду значимых заключений.

1. Построение методики. В рамках исследования были детально проработаны и описаны два варианта структуры урока: первый ориентирован на знакомство с новым материалом, второй – на его углублённое закрепление. Практика показала, что успешность таких занятий напрямую зависит от того, насколько удачно удаётся совместить метод организационного диалога с цифровыми интерактивными ресурсами – в частности, с виртуальными лабораториями платформы «Учи.ру» и адаптивных тренажёров «Яндекс Учебника». Подобная организация занятий позволяет школьнику отойти от привычной пассивной позиции и начать самостоятельно разбираться в учебном материале.

2. База и ход исследования. Экспериментальная часть работы проводилась на базе МБОУ «Средняя школа № 24», расположенной в Норильске, в посёлке Снежногорск. Всего в исследовании приняли участие 17 обучающихся: 13 из них – ученики седьмого класса, ещё четверо – восьмиклассники. Небольшая численность группы открыла возможность уделить внимание каждому ребёнку в отдельности и на практике проверить, насколько хорошо LMS справляется со своими задачами в условиях малокомплектной школы.

3. Количественные результаты и их интерпретация. Данные, зафиксированные в Таблице 2 по итогам контрольной работы, показали положительные результаты. В седьмом классе часть учеников с высоким уровнем знаний выросла в два раза – с 15,4% до 30,8%. Соответственно с этим процент низко успевающих учеников сократился почти втрое: с 38,5% до 15,4%. Положительная статистика наблюдалась и в 8 классе: Таблица 3 указывает повышение результатов у каждого ученика. Работа с заданиями в формате ОГЭ способствовала более успешному выполнению графических и вычислительных заданий, что отразилось на итоговых показателях.

4. Значимость и риски. По итогам исследования для преподавателей был подготовлен список конкретных рекомендаций, направленных на улучшение показателей в дистанционном обучении. В частности, предлагаются разные задания для каждого учащегося, организовывать проверку рукописных черновиков и соблюдать санитарные нормы: чередовать работу за экраном с ведением записей в тетради. Совместное применение этих мер позволяет выстроить изучение математики через LMS как контролируемый процесс, надёжно защищённый от списывания и других проявлений академической нечестности.

Практическая апробация показала, что использование LMS при обучении математике способствует более осознанному освоению тем, связанных с функциями и графиками. Наиболее заметный результат проявился у тех обучающихся, которые испытывали затруднения на начальном этапе и нуждались в пошаговой поддержке.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа была посвящена использованию LMS для организации дистанционного обучения математике в 7–8 классах.

Теоретическая первая глава охватывает исследование базовых принципов дистанционного обучения, а также детальный анализ отечественных цифровых образовательных платформ: «Сферум», «Учи.ру», «Яндекс Учебник» и ФГИС «Моя школа». Опираясь на труды Е. Н. Алексеевой, Е. В. Данильчук и М. Ю. Кондакова, удалось прийти к выводу, что современная LMS представляет собой нечто значительно большее, чем просто электронный архив учебных материалов. По сути, это многофункциональная интерактивная среда, где учебный контент, коммуникация между участниками образовательного процесса и автоматизированная проверка знаний существуют в неразрывной связи друг с другом.

Во второй главе описан опыт апробации авторской методики построения уроков различных типов на базе МБОУ «Средняя школа № 24» в Снежногорске (г. Норильск).

Собранные в ходе работы данные подтвердили первоначальную гипотезу. Во-первых, практика показала: учебный процесс приносит ощутимый эффект, когда организационные диалоги и цифровые маршрутные листы выстроены в единую систему, а не применяются разрозненно. Во-вторых, интерактивные материалы – прежде всего динамические модели в виртуальных лабораториях – заметно влияют на развитие абстрактного мышления. Показательно, что школьники начали самостоятельно разбираться в геометрическом смысле коэффициентов функций, не дожидаясь прямых подсказок со стороны учителя.

Система автоматического мониторинга прогресса, встроенная в LMS, позволила каждому ученику двигаться в комфортном для него темпе. Результаты оказались весомыми: среди семиклассников успеваемость выросла на 15%, а в восьмых классах все без исключения ученики продемонстрировали

положительную динамику – это убедительно подтверждает правильность выбранного подхода.

Помимо этого, в ходе работы были разработаны практические методические рекомендации, направленные на решение двух наиболее распространённых проблем дистанционного формата: предотвращения списывания и снижения цифровой усталости школьников. Именно благодаря этим разработкам дистанционный урок математики приобретает устойчивую и воспроизводимую структуру.

Дистанционное преподавание математики сопряжено с рядом конкретных сложностей, которые были детально изучены в рамках данного исследования. Среди них – списывание и несамостоятельное выполнение работ, сбои в работе техники, а также зрительное и нервное переутомление школьников, регламентируемое нормами СанПиН. Каждая из этих сложностей потребовала отдельного подхода и выработки конкретных решений.

Практика показала: грамотное чередование работы по схеме «Экран – Тетрадь – Экран» заметно снижает нагрузку на зрение и помогает детям сохранять концентрацию. Регулярное обновление вариантов заданий существенно снижает вероятность списывания, а живое общение через чаты «Сферум» удерживает контакт между учителем и учениками. При соблюдении этих условий названные трудности утрачивают свою остроту и перестают мешать нормальному ходу занятий.

Подводя итог, можно сделать вывод, что цель работы достигнута, а задачи выполнены в полном объеме. Результаты исследования, включая готовые технологические карты уроков (Приложения 2, 3, 4), имеют высокую практическую ценность и могут быть рекомендованы к широкому использованию в деятельности учителей математики средних общеобразовательных школ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Раздел I. Нормативно-правовые акты и государственные стандарты

1. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в ред. от 01.05.2024). – Москва : Сфера, 2024. – 192 с.
2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (в ред. от 22.01.2024). – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru>
3. Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования : Приказ Минпросвещения России от 21.02.2024 № 119.
4. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
5. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» : актуальная редакция 2024 года.

Раздел II. Научно-методическая, педагогическая и психологическая литература

6. Алексеева, Е. Н. Дидактика цифрового урока математики : учебное пособие для вузов / Е. Н. Алексеева. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2025. – 214 с.
7. Алексеева, Е. Н. Цифровые инструменты учителя математики в условиях реализации ФГОС / Е. Н. Алексеева. – Москва : Просвещение, 2024. – 156 с.
8. Беляев, Д. А. Психология цифрового поколения: как учить «зумеров» и «альфа» / Д. А. Беляев. – Санкт-Петербург : Питер, 2024. – 280 с.

9. Беляев, Д. А. Роль искусственного интеллекта в адаптивном обучении школьников (на примере Яндекс Учебника) / Д. А. Беляев // Информатика в школе. – 2024. – № 3. – С. 12–19.
10. Богоявленская, Д. Б. Психология одаренности и индивидуализации обучения в цифровую эпоху / Д. Б. Богоявленская. – Москва : Просвещение, 2024. – 256 с.
11. Босова, Л. Л. Цифровая образовательная среда школы: от инструментов к смыслам / Л. Л. Босова. – Москва : БИНОМ, 2024. – 180 с.
12. Васильев, К. П. Адаптивные системы обучения: как искусственный интеллект помогает учителю математики / К. П. Васильев // Математика в школе. – 2024. – № 5. – С. 14–22.
13. Васильев, С. П. Педагогика цифрового века: как учить подростков математике онлайн / С. П. Васильев. – Санкт-Петербург : Питер, 2024. – 320 с.
14. Васильева, М. С. Экосистема Учи.ру как средство повышения мотивации подростков / М. С. Васильева. – Текст : электронный // Педагогика и психология образования. – 2025. – № 1. – URL: <http://pedagogy-journal.ru>
15. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский ; под ред. В. В. Давыдова. – Москва : АСТ, 2024. – 672 с.
16. Данильчук, Е. В. Использование облачных технологий и LMS в обучении геометрии в 8 классах / Е. В. Данильчук // Информатика и образование. – 2024. – № 4. – С. 22–29.
17. Кондаков, М. Ю. Модели смешанного обучения в современной российской школе / М. Ю. Кондаков // Педагогика. – 2024. – № 3. – С. 45–52.
18. Кондаков, М. Ю. Цифровая дидактика: проектирование образовательных результатов / М. Ю. Кондаков. – Москва : Дрофа, 2024. – 190 с.
19. Методические рекомендации по интеграции сервисов ФГИС «Моя школа» в учебный план. – Москва : Институт стратегии развития образования, 2024. – 72 с.
20. Никулова, Г. А. Индивидуальные траектории в LMS: теория и практика проектирования / Г. А. Никулова. – Текст : электронный // Образовательные технологии. – 2025. – № 2. – URL: <http://edutech-journal.ru>

21. Петров, С. В. Сравнительный анализ российских образовательных платформ в 2024 году / С. В. Петров // Педагогические измерения. – 2024. – № 2. – С. 45–53.
  22. Петрова, Т. В. Геймификация как инструмент управления мотивацией на уроках алгебры / Т. В. Петрова. – Казань : Изд-во Казанского ун-та, 2024. – 156 с.
  23. Роберт, И. В. Развитие дидактики в условиях информатизации и цифровизации образования / И. В. Роберт // Ученые записки ИУО РАО. – 2024. – Т. 14. – С. 5–15.
  24. Роберт, И. В. Теория и методика цифровизации образования : монография / И. В. Роберт. – Москва : ИСРО РАО, 2024. – 440 с.
  25. Солдатова, Г. У. Цифровое поколение России: психология и образование / Г. У. Солдатова. – Москва : Смысл, 2024. – 420 с.
  26. Фельдштейн, Д. И. Психология взросления: развитие личности в подростковом возрасте / Д. И. Фельдштейн. – Москва : МПСУ, 2024. – 670 с.
  27. Цифровая трансформация образования : сборник методических рекомендаций / под ред. Т. В. Шайхутдиновой. – Казань : ИРО РТ, 2025. – 112 с.
  28. Чернобай, Е. В. Как преподавать в цифровой среде : пособие для учителей / Е. В. Чернобай. – 3-е изд. – Москва : БИНОМ, 2024. – 144 с.
  29. Чернобай, Е. В. Современный урок в цифровой образовательной среде : настольная книга учителя / Е. В. Чернобай. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2024. – 176 с.
- Раздел III. Интернет-ресурсы и электронные учебно-методические материалы
30. Методические рекомендации по реализации смешанного обучения математике с использованием платформы «Яндекс Учебник». – Москва : Яндекс Образование, 2024. – URL: <https://education.yandex.ru>
  31. Официальный сайт платформы Учи.ру. – Раздел : Вебинары для учителей математики. – 2024. – URL: <https://uchi.ru>
  32. ФГИС «Моя школа» : библиотека цифрового контента по математике для 7–8 классов. – 2024. – URL: <https://myschool.edu.ru>

## Приложение 1

Таблица 4 - Технологическая карта демонстрационного учебного занятия (урок по ФГОС) - Функциональные зависимости и их графическое представление

Общая информация	
Составитель	Бильченко Елизавета Константиновна
Программа (УМК)	Учебный курс по алгебре для 7 класса под редакцией С.А. Теляковского (авторский коллектив: Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова). Издательство «Просвещение», 2023 год издания.
Предмет	Алгебра
Класс	7
Раздел программы	Функциональные зависимости и их графическое представление.
Участников	13
Необходимое обеспечение занятия	
Необходимое техническое оборудование	Персональная рабочая станция преподавателя, многофункциональная интерактивная панель (или мультимедийный проектор с экраном), высокоскоростной доступ к сети Интернет, акустическая система, персональные мобильные устройства или планшеты учеников для непосредственного взаимодействия с цифровой образовательной средой.
Ресурсы и материалы	Дидактические материалы и ресурсы: Рабочие тетради, классические чертежные принадлежности (графитовые карандаши, измерительные линейки), верифицированные профили пользователей в рамках единых информационных платформ «Сферум», «Яндекс Учебник», государственной системы ФГИС «Моя школа», интерактивного портала «Учи.ру» и сервиса анкетирования «Яндекс Формы».
Методические ориентиры	
Тема	Линейная функция $y = kx + b$ и её график
Тип	Урок систематического открытия и первичного закрепления новых знаний.
Цель занятия	Сформировать у учащихся фундаментальное понимание математической сущности линейной функции и её аналитической структуры; раскрыть практическое значение числовых коэффициентов $k$ и $b$ ; обучить базовому алгоритму построения прямой линии по двум реперным точкам с интеграцией современных интерактивных ИКТ-платформ.
Задачи	
Образовательные	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечить усвоение понятийного аппарата: линейная функция, аргумент (независимая переменная), зависимая переменная, числовые параметры (коэффициенты).</li> <li>2. Математически обосновать необходимость и достаточность двух координатных точек для однозначного проведения прямой линии.</li> <li>3. Сформировать практическое умение соотносить аналитическую запись функции с её геометрическим образом.</li> <li>4. Исследовать функциональную зависимость наклона прямой от знака числового коэффициента <math>k</math> и смещения графика по оси ординат под влиянием коэффициента <math>b</math>.</li> </ol>
Воспитательные	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Содействовать развитию навыков академической самоорганизации при работе в персональном цифровом пространстве.</li> <li>2. Формировать культуру честного самоконтроля и объективной оценки личных учебных достижений на базе автоматизированной обратной связи.</li> <li>3. Воспитывать устойчивый интерес к точным наукам через визуализацию абстрактных математических моделей.</li> </ol>
Развивающие	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развивать операции логического мышления: анализ, синтез, обобщение, классификация по признакам.</li> <li>2. Развивать пространственное воображение и способность к когнитивному переходу от формулы к графику и обратно.</li> <li>3. Повышать уровень общей ИКТ-компетентности, способности работать с многооконными интерфейсами образовательных систем.</li> </ol>
Основное содержание темы	
Что изучается на занятии?	Определение математической модели $y = kx + b$ ; функциональная роль независимой переменной $x$ и результирующей $y$ ; угловой коэффициент $k$ и свободный член $b$ ; геометрическая сущность графика как непрерывного множества точек; пошаговый алгоритм нахождения координат двух точек для проведения прямой.

Основные термины и понятия (новые)	Линейная функциональная зависимость, угловой коэффициент направленности, свободный член смещения, аргумент функции, геометрический наклон графика.
Межпредметные связи	Физика: анализ равномерного прямолинейного движения, описываемого физическим уравнением $s = vt + s_0$ (где скорость $v$ выступает аналогом коэффициента $k$ , а начальная координата $s_0$ – аналогом свободного члена $b$ ). Информатика и ИКТ: координатный метод, работа с графическим интерфейсом пользователя, алгоритмизация процессов. Экономическая теория: расчет совокупной стоимости товаров с учетом постоянных (доставка, сборка) и переменных (цена за единицу) затрат.

Таблица 5 - Планируемые результаты обучения.

Планируемые результаты обучения.		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
<p>Уверенное распознавание линейной функции среди иных видов математических зависимостей.</p> <p>Точная идентификация числовых коэффициентов <math>k</math> и <math>b</math> в произвольно заданных формулах.</p> <p>Построение графиков линейных функций по двум точкам в тетради и на цифровом экране.</p> <p>Определение характера поведения функции (возрастание или убывание) по знаку коэффициента <math>k</math> и точки пересечения с осью ординат по значению <math>b</math>.</p>	<p>Сформированность мотивации к познанию нового через использование современных интерактивных инструментов.</p> <p>Готовность признавать свои ошибки на основе анализа системных подсказок и оперативно их корректировать.</p> <p>Осознание ценности математического знания как универсального языка описания реальных процессов.</p>	<p>Регулятивные УУД: способность самостоятельно удерживать цель учебной деятельности; планировать индивидуальную траекторию выполнения заданий; осуществлять пошаговый самоконтроль в цифровой среде.</p> <p>Познавательные УУД: умение декодировать информацию из различных знаковых систем (текст, видео, график); проводить аналогии и классифицировать математические объекты; устанавливать причинно-следственные связи.</p> <p>Коммуникативные УУД: владение навыками конструктивного диалога в виртуальном учебном чате; умение точно и ясно формулировать свои мысли; аргументированно отстаивать собственную точку зрения.</p>

Таблица 6 - Характеристика этапов занятия.

Этап	Время	Форма	Решаемые задачи, методы/ методические приемы	УУД	Оборудование, ПО и ресурсы	Деятельность	
						Педагога	Обучающихся
1. Организационный момент + мотивация	2 минуты.	Фронтальное взаимодействие.	Быстрое включение учащихся в работу, создание позитивного психологического климата, первичное ознакомление со структурой занятия. Применяется прием «Информационный старт».	Регулятивные (волевая саморегуляция и готовность к активной работе), личностные (самоопределение, внутренняя позиция школьника), коммуникативные (планирование учебного сотрудничества с преподавателем).	Информационно-коммуникационная платформа «Макс - Сферум», трансляция плана урока на интерактивной панели, прямая ссылка на чат урока.	Проверяет визуальную и техническую готовность класса к уроку. Отправляет приветственное сообщение и стартовую ссылку в чат платформы «Сферум». Педагог говорит: «Приветствую вас, друзья! Сегодня наш класс превратится в исследовательскую лабораторию, где мы раскроем секрет превращения сухих буквенных формул в красивые геометрические образы. Пожалуйста, пройдите авторизацию в нашем чате на платформе Сферум по ссылке, которую я вам отправил. Обратите внимание на интерактивный экран – здесь представлен наш сегодняшний цифровой маршрут. Отправьте в чат любой позитивный смайлик, который отражает ваше настроение прямо сейчас!»	Выполняют вход на платформу «Сферум» по предоставленной ссылке, подтверждают свою авторизацию. Отправляют в чат выбранные смайлики, демонстрируя готовность к уроку. Знакомятся с планом работы , проецируемым на экране.

2. Разминка (Актуализация опорных знаний)	5 минут.	Индивидуальная самостоятельная деятельность.	<p>Повторение ключевых понятий координатной плоскости, развитие навыка точного определения координат точек.</p> <p>Применяется метод индивидуального интерактивного тренинга с автоматической верификацией ответов.</p>	<p>Познавательные (актуализация памяти, структурирование усвоенного материала), регулятивные (контроль результатов деятельности, коррекция допущенных ошибок), личностные (развитие автономии при выполнении цифровых заданий).</p>	<p>Образовательная среда «Яндекс Учебник», интерактивный комплекс задач «Координаты на плоскости».</p>	<p>Дает инструкции по работе с платформой. Педагог говорит: «Перед тем как отправиться к новым открытиям, нам необходимо настроить наши математические ориентиры и вспомнить, как устроена координатная плоскость. Пожалуйста, откройте вкладку Яндекс Учебника. Вам предложено решить 3-4 задачи на нахождение координат и правильное расположение точек. Помните о золотом правиле: какая координата всегда записывается первой, а какая – второй? У вас на это ровно 5 минут. Система мгновенно оценит ваши ответы. Начинаем!» Контролирует активность класса через учительскую консоль.</p>	<p>Самостоятельно открывают назначенные карточки в «Яндекс Учебнике».</p> <p>Последовательно выполняют задания на определение координат точек и их нанесение на виртуальную плоскость. На основе автоматических подсказок системы выявляют и исправляют свои ошибки.</p>
---	----------	--	---	---	--	---	--

3. Изучение новой темы	13 минут.	Фронтально-индивидуальная работа.	<p>Формирование понятийного базиса о линейной функции, её структуре и графике. Используется метод аналитического просмотра учебного видеоматериала и последующая эвристическая беседа.</p>	<p>Познавательные (извлечение ключевой информации из аудиовизуального источника, анализ, выявление причинно-следственных связей), коммуникативные (умение точно формулировать свои мысли, внимательно слушать суждения одноклассников).</p>	<p>Федеральная государственная информационная система (ФГИС) «Моя школа», сертифицированная видеолекция Федерального центра электронных образовательных ресурсов (ЦОК).</p>	<p>Организует просмотр видеоматериала на интерактивной панели. Педагог говорит: «Мы переходим к главному этапу – открытию нового знания. Сейчас мы посмотрим верифицированный учебный фильм из системы ФГИС "Моя школа". Ваша задача – быть предельно внимательными. По ходу просмотра обязательно зафиксируйте в своих рабочих тетрадях: общую формулу линейной функции, а также названия и роли коэффициентов <math>k</math> и <math>b</math>. Особое внимание обратите на то, как меняется положение линии при изменении этих параметров». После завершения видео задает аналитические вопросы: «Итак, друзья, какую функцию называют линейной? За что отвечает коэффициент <math>k</math> и как его знак меняет направление прямой? В какой точке график пересечет вертикальную ось <math>OY</math>?»</p>	<p>Внимательно смотрят транслируемый видеоролик. Ведут краткие конспекты в рабочих тетрадях: записывают уравнение <math>y = kx + b</math>, подписывают значения переменных и коэффициентов. Активно участвуют в обсуждении, отвечая на вопросы учителя: «Линейной называют функцию вида <math>y = kx + b</math>. Коэффициент <math>k</math> – это угловой коэффициент. Если он больше нуля, то прямая идет снизу вверх, функция возрастает. Если меньше нуля – прямая идет сверху вниз, функция убывает. Коэффициент <math>b</math> показывает координату точки пересечения графика с осью ординат».</p>
------------------------	-----------	-----------------------------------	--	---	---	---	--

4. Практика (Первичное закрепление материала)	15 минут.	Индивидуальный интерактивный практикум.	<p>формирование устойчивого практического умения строить графики линейных функций по двум точкам. Применяется компьютерный практикум с использованием дифференцированной поддержки адаптивного ИИ-помощника.</p>	<p>Познавательные (моделирование, знаково-символические действия, построение четкого алгоритма деятельности), регулятивные (пошаговое планирование действий, самоконтроль, преодоление учебных трудностей с помощью подсказок системы).</p>	<p>Интерактивный портал «Учи.ру», специализированный блок карточек «График».</p>	<p>Направляет учащихся на выполнение интерактивной практической работы. Педагог говорит: «Пришло время применить полученные знания на практике. Зайдите в свои аккаунты на портале Учи.ру и откройте блок заданий "График". Вам предстоит научиться строить прямые линии по заданным формулам. Помните: сколько точек нам минимально необходимо рассчитать, чтобы безошибочно провести прямую? Правильно, две! Выберите удобные значения <math>x</math>, найдите для них значения <math>y</math>, отметьте эти точки на экране, и система поможет вам построить линию. Если возникнут трудности – система Учи.ру предложит наводящие подсказки». Помогает ученикам, у которых возникают технические или математические сложности.</p>	<p>Авторизуются на платформе «Учи.ру», переходят к практическим карточкам. Самостоятельно проводят математические вычисления для нахождения координат двух точек (например, подставляя <math>x = 0</math> и <math>x = 1</math> в уравнение), переносят эти точки на виртуальную координатную сетку и строят графики функций. В случае затруднений анализируют контекстные подсказки системы и корректируют свои действия.</p>
---	-----------	---	--	---	--	---	---

Итоги урока и домашнее задание (Рефлексия)	5 минут.	Фронтальное обобщение, рефлексивный опрос.	<p>Обобщение изученного материала, систематизация выводов, оценка уровня понимания темы классом, выдача дифференцированного домашнего задания. Используется метод экспресс-опроса и прием «Мгновенная рефлексия».</p>	<p>Регулятивные (оценка качества и уровня усвоения материала, осознание качества работы на уроке), личностные (самоопределение, формирование адекватной самооценки), познавательные (структурирование и обобщение информации).</p>	<p>Сервис «Яндекс Формы», QR-код со ссылкой на опрос на интерактивной доске (или ссылка в чате).</p>	<p>Подводит итоги учебного занятия, инициирует рефлексию. Педагог говорит: «Наше занятие подходит к завершению. Вы отлично потрудились сегодня в качестве исследователей! Давайте зафиксируем наш успех. Пожалуйста, отсканируйте камерой телефона QR-код на доске или перейдите по ссылке, которую я продублировал в Сферум, и ответьте на один ключевой вопрос в Яндекс Форме: "Каким образом коэффициент <math>k</math> влияет на угол наклона нашей прямой?"» Анализирует полученные ответы в режиме реального времени и комментирует их. Объясняет домашнее задание: «Ваше домашнее задание уже опубликовано в электронном журнале. Оно разделено на уровни. Базовый уровень – построить два графика функций по точкам в тетради. Творческий уровень – найти пример реальной жизненной зависимости (например, стоимость поездки на такси или оплата интернета), составить её математическую модель в виде линейной функции и записать формулу». Благодарит класс за работу.</p>	<p>Сканируют предоставленный QR-код или переходят по ссылке в чате. Проходят экспресс-тестирование в «Яндекс Формах». Совместно с учителем просматривают результаты опроса на экране. Фиксируют домашнее задание, самостоятельно выбирая уровень его сложности в соответствии со своими силами. Осуществляют внутреннюю рефлекссию своей деятельности на уроке.</p>
--	----------	--	---	--	--	--	---

Таблица 7 - Технологическая карта демонстрационного учебного занятия (урок по ФГОС) - Функциональные зависимости и их графическое представление

Общая информация	
Составитель	Бильченко Елизавета Константиновна
Программа (УМК)	Учебный курс по алгебре для 8 класса под редакцией С.А. Теляковского (авторский коллектив: Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова). Издательство «Просвещение», 2024 год издания.
Предмет	Алгебра
Класс	8
Раздел программы	Функция $y = (k)/(x)$ и её свойства.
Участников	4
Необходимое обеспечение занятия	
Необходимое техническое оборудование	Рабочее место преподавателя (ПК/ноутбук), интерактивная панель высокого разрешения, устойчивый канал интернет-связи, аудиокolonки, мобильные устройства (планшеты или смартфоны) учеников для выполнения интерактивных заданий.
Ресурсы и материалы	Рабочие тетради по алгебре, чертежные инструменты (линейки, карандаши), авторизованные профили в цифровых образовательных системах: информационно-коммуникационная платформа «Макс - Сферум», интерактивный портал «Учи.ру», платформа «Яндекс Учебник», ФГИС «Моя школа» (раздел ЦОК – Цифровой образовательный контент).
Методические ориентиры	
Тема	Функция обратной пропорциональности вида $y = (k)/(x)$ и её графический образ.
Тип	Урок комплексного применения знаний и способов действий.
Цель занятия	Систематизировать, углубить и комплексно применить теоретические знания о свойствах функции обратной пропорциональности; исследовать геометрическое поведение гиперболы в зависимости от коэффициента $k$ ; развить навыки решения разноуровневых аналитических и графических задач с интеграцией верифицированных цифровых ресурсов.
Задачи	
Образовательные	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закрепить и углубить понимание аналитической модели обратной пропорциональности <math>y = (k)/(x)</math> при различных значениях <math>k</math>.</li> <li>2. Обосновать геометрический и алгебраический смысл отсутствия точек пересечения гиперболы с осями координат (OX и OY).</li> <li>3. Обучить учащихся анализу поведения ветвей гиперболы в координатных четвертях.</li> <li>4. Сформировать умение применять теоретические свойства функции при решении вариативных текстовых и графических задач разного уровня сложности.</li> </ol>
Воспитательные	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способствовать развитию навыков самостоятельного научно-исследовательского поиска в интерактивных лабораториях.</li> <li>2. Воспитывать культуру информационной безопасности и гигиены при работе с цифровыми образовательными интерфейсами.</li> <li>3. Формировать умение объективно оценивать уровень собственных знаний на основе результатов тестирования.</li> </ol>
Развивающие	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развивать критическое мышление, умение выдвигать гипотезы, аргументировать выводы на основе визуального анализа графиков.</li> <li>2. Совершенствовать навыки переноса абстрактных математических моделей на реальные физические процессы.</li> <li>3. Развивать ИКТ-компетентность при работе с адаптивными обучающими платформами и виртуальными лабораториями.</li> </ol>
Основное содержание темы	
Что изучается на занятии?	Математическое описание обратной пропорциональности; свойства функции (область определения, область значений, монотонность); геометрические особенности гиперболы; асимптотическое приближение графика к осям координат; решение практических задач повышенной сложности.

Основные термины и понятия (новые)	Обратная пропорциональность, гипербола, ветви гиперболы, область определения функции, область значений, асимптотическое поведение графика, коэффициент обратной пропорциональности.
Межпредметные связи	Физика: исследование изотермического процесса в термодинамике (закон Бойля-Мариотта: $P = (\text{const})/(V)$ ), зависимость силы тока от сопротивления участка цепи (закон Ома: $I = (U)/(R)$ ). Информатика и ИКТ: работа с интерактивными графическими моделями, алгоритмический подход к анализу данных. География: расчет масштабирования и плотности распределения населения на единицу площади при фиксированной численности.

Таблица 8 - Планируемые результаты обучения.

Планируемые результаты обучения.		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
<p>Свободное оперирование свойствами функции обратной пропорциональности <math>y = (k)/(x)</math>. Умение соотносить знак коэффициента <math>k</math> с расположением ветвей гиперболы в координатных четвертях. Понимание причин, по которым график функции не может пересекать координатные оси, и способность доказать это алгебраическим путем. Умение безошибочно решать практические и аналитические задачи, связанные с нахождением точек на гиперболе и определением принадлежности точек графику.</p>	<p>Проявление интеллектуальной активности и исследовательской инициативы при работе в виртуальной математической лаборатории. Развитие навыков самоконтроля, готовности анализировать причины возникающих ошибок и оперативно их устранять. Понимание значимости математического моделирования для понимания законов окружающего физического мира.</p>	<p>Регулятивные УУД: умение самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами; корректировать свою учебную деятельность в процессе работы с цифровой системой мониторинга ошибок. Познавательные УУД: способность устанавливать аналогии, классифицировать объекты, строить логические рассуждения и делать умозаключения на основе визуальных моделей; проводить мини-исследования в цифровой среде. Коммуникативные УУД: умение организовывать учебное сотрудничество в дистанционном формате; четко и лаконично формулировать аргументированные ответы в чате; выражать свои мысли в соответствии с задачами коммуникации.</p>

Таблица 9 - Характеристика этапов занятия

Этап	Время	Форма	Решаемые задачи, методы/методические приемы	УУД	Оборудование, ПО и ресурсы	Деятельность	
						Педагога	Обучающихся
1. Организационный момент + мотивация	2 минуты.	Фронтальное взаимодействие.	Мотивация учащихся к учебной деятельности, актуализация межпредметных связей через решение прикладной задачи. Применяется прием «Проблемный старт».	Регулятивные (волевая саморегуляция, быстрая концентрация внимания), личностные (самоопределение к деятельности), коммуникативные (восприятие информации, учебное сотрудничество).	Информационно-коммуникационная платформа «Макс - Сферум», чат-модуль урока, интерактивная панель.	Приветствует учащихся, проверяет готовность технических средств. Иницирует обсуждение в чате «Сферум», отправляя туда прикладную задачу. Педагог говорит: «Здравствуйте, ребята! Рада всех видеть. Сегодня мы займемся комплексным применением наших математических знаний. Давайте начнем со следующей жизненной ситуации, которую я отправила в наш чат Сферума. Представьте, что нам нужно проехать фиксированное расстояние в 120 километров. Как связаны между собой скорость нашего движения и время, затраченное на дорогу? Запишите формулу этой зависимости в чате и ответьте: что произойдет со временем, если мы увеличим скорость в два раза? Жду ваши комментарии!»	Авторизуются в чате «Макс - Сферум», читают предложенную задачу. Анализируют зависимость времени от скорости ( $t = (S)/(v)$ или $t = 120/(v)$ ). Пишут развернутые комментарии в чате, поясняя, что при увеличении скорости время уменьшается в такое же количество раз. Делают вывод о наличии обратной зависимости.

2. Разминка (Исследовательская деятельность)	5 минут.	Индивидуальная самостоятельная деятельность.	<p>Исследование геометрических и алгебраических свойств гиперболы, выявление сущности ограничений на область определения и область значений.</p> <p>Применяется метод управляемого виртуального эксперимента.</p>	<p>Познавательные (анализ графического объекта, выдвижение гипотез, проведение мини-исследования), регулятивные (целеполагание, оценка результатов исследования), коммуникативные (формулирование выводов).</p>	<p>Образовательный портал «Учи.ру», интерактивный модуль «Лабораторная: гипербола».</p>	<p>Дает установку на проведение компьютерного эксперимента в виртуальной лаборатории. Педагог говорит: «Отличный старт! Мы вспомнили характер обратной связи. Теперь давайте перенесем эту модель на математический график. Откройте в ваших личных кабинетах Учи.ру интерактивный модуль "Лабораторная: гипербола". Проведите визуальное исследование графика функции <math>y = (k)/(x)</math> при изменении параметров. Ответьте на один принципиальный вопрос: почему ветви гиперболы бесконечно приближаются к осям абсцисс (OX) и ординат (OY), но никогда их не пересекают? Какое математическое правило это объясняет?» Мониторит работу учащихся на интерактивной панели.</p>	<p>Заходят на платформу «Учи.ру», открывают виртуальную лабораторию. Динамически изменяют значения параметров и наблюдают за поведением графика. Формулируют математическое обоснование: «График не пересекает ось OY, так как на ноль делить нельзя, то есть переменная <math>x</math> не может быть равна нулю (область определения <math>x \neq 0</math>). График не пересекает ось OX, так как дробь равна нулю только когда её числитель равен нулю, а у нас <math>k \neq 0</math>, следовательно, и у никогда не примет значение нуля (область значений <math>y \neq 0</math>).»</p>
--	----------	--	---	---	---	---	--

3. Закрепление изученного (Решение разноуровневых задач)	13 минут.	Индивидуальная самостоятельная деятельность.	<p>Развитие практических навыков применения теоретических свойств функции при решении задач разного уровня сложности. Применяется метод адаптивного обучения с онлайн-мониторингом ошибок в реальном времени.</p>	<p>Познавательные (поиск и применение способов решения задач, структурирование знаний, выбор эффективных путей решения), регулятивные (самоконтроль, оперативная коррекция действий на основе обратной связи), личностные (самоопределение, воля к преодолению трудностей).</p>	<p>Платформа «Яндекс Учебник», цифровой банк заданий «Задачи на гиперболу».</p>	<p>Объявляет начало этапа практического применения знаний. Педагог говорит: «Теперь, когда мы детально изучили геометрию гиперболы, перейдем к решению практических задач. Пожалуйста, откройте назначенную работу на платформе Яндекс Учебник. Вам предложены задачи разного уровня сложности. Базовый уровень потребует от вас соотнести формулы с графиками и определить четверти. Повышенный уровень – найти неизвестный коэффициент <math>k</math>, если известна точка, через которую проходит гипербола. Я вижу ваши результаты в режиме реального времени на своем мониторе и готов прийти на помощь, если система зафиксирует ошибку». Курирует выполнение заданий, выявляет типичные затруднения.</p>	<p>Переходят в «Яндекс Учебник». Выбирают задачи в соответствии со своим уровнем подготовки, выполняют вычисления в тетрадах и вводят ответы в систему. В случае совершения ошибки анализируют предупреждения платформы, пересматривают ход решения и исправляют результаты.</p>
--	-----------	--	---	---	---	---	--

Практика (Контрольно-оценочный этап)	15 минут.	Самостоятельная индивидуальная работа.	Независимый контроль качества и глубины усвоения изученного материала, выявление пробелов. Применяется метод стандартизированного тестирования.	Регулятивные (итоговый контроль по результату, волевая саморегуляция в ситуации проверки знаний), познавательные (анализ, синтез, структурирование информации, рефлексия способов действия).	Федеральная государственная информационная система (ФГИС) «Моя школа», «Тест ЦОК» (Цифровой образовательный контент).	Инструктирует учащихся перед прохождением официального тестирования. Педагог говорит: «Пришло время для объективной оценки качества нашей работы. Перейдите во ФГИС "Моя школа" и запустите официальный верифицированный "Тест ЦОК" по нашей сегодняшней теме. Этот тест состоит из нескольких контрольных вопросов, охватывающих все свойства функции обратной пропорциональности. Постарайтесь работать сосредоточенно и самостоятельно. Результаты этого теста покажут уровень вашего мастерства и готовность к контрольной работе».	Входят во ФГИС «Моя школа», открывают тест ЦОК и приступают к его выполнению. Отвечают на вопросы теста, связанные с анализом графиков, нахождением областей определения, свойств возрастания/убывания функции. Завершают тестирование, фиксируя свои результаты.
--------------------------------------	-----------	--	---	--	---	---	---

Итоги урока и домашнее задание (Рефлексия)	5 минут.	Фронтальное обсуждение в чате, рефлексия.	<p>Анализ результатов урока, обобщение главного вывода, развитие способности к смысловому резюмированию. Применяется прием «Смысловое резюме в чате».</p>	<p>Регулятивные (оценка качества работы на уроке), личностные (самооценка на основе успешности учебной деятельности), коммуникативные (умение кратко и точно излагать мысли в письменной форме).</p>	<p>Платформа «Макс - Сферум», чат-модуль урока.</p>	<p>Подводит итоги, благодарит учащихся, инициирует рефлексию и выдает домашнее задание. Педагог говорит: «Наш урок подходит к концу, и я очень довольна вашей работой сегодня! Давайте сделаем финальный аккорд. Зайдите в чат нашего Сферума и напишите одним предложением самое важное свойство гиперболы, которое вы сегодня лучше всего поняли и запомнили. Это и будет наш общий итог. Ваше домашнее задание: в электронном журнале прикреплена ссылка на карточки повышенного уровня в Яндекс Учебнике (для желающих бросить себе вызов) и стандартное задание из учебника (номер 184 и 186) для закрепления базовых навыков. Спасибо за отличный урок!»</p>	<p>: Переходят в чат Сферума. Анализируют свою работу на уроке и формулируют одно ключевое свойство гиперболы (например: «Я запомнил, что гипербола никогда не касается осей, потому что на 0 делить нельзя», или «Мне запомнилось, что при отрицательном k ветви лежат во второй и четвертой четвертях»). Записывают домашнее задание, определяя для себя оптимальный уровень сложности.</p>
--	----------	---	---	--	---	--	---

Таблица 10 - Технологическая карта демонстрационного учебного занятия (урок по ФГОС)

Общая информация	
Составитель	Бильченко Елизавета Константиновна
Программа (УМК)	Интегрированный курс алгебры для 7–8 классов (по учебникам Ю.Н. Макарычева и др., под ред. С.А. Теляковского). Программа ориентирована на подготовку к ВПР и ОГЭ. Издательство «Просвещение», 2024.
Предмет	Алгебра
Класс	7–8 классы (разноуровневая группа).
Раздел программы	Функционально-графическая линия в школьном курсе математики.
Участников	17
Необходимое обеспечение занятия	
Необходимое техническое оборудование	Мультимедийная экосистема (ПК учителя, интерактивная панель, высокоскоростной интернет), персональные девайсы учащихся для работы в облачных средах.
Ресурсы и материалы	Цифровые маршрутные листы, доступ к библиотекам ЭОР. Используемые платформы: коммуникационная среда «Маск - Сферум», игровой портал «Учи.ру», адаптивная система «Яндекс Учебник», школьная LMS (система управления обучением).
Методические ориентиры	
Тема	Функции вокруг нас. Обобщающий урок по функциональной грамотности.
Тип	Урок систематизации и контроля знаний (целевая направленность: подготовка к ВПР и ОГЭ).
Цель занятия	Обобщить знания о различных видах функций (линейная, обратная пропорциональность, квадратичная); закрепить навыки «чтения» графиков в контексте реальных жизненных процессов; провести диагностику готовности к государственной итоговой аттестации (задания типа ОГЭ №11).
Задачи	
Образовательные	1. Синтезировать знания о функциональных зависимостях, изученных в курсе 7 и 8 классов. 2. Совершенствовать умение интерпретировать графическую информацию (извлечение данных, анализ тенденций, прогнозирование). 3. Отработать алгоритмы решения типовых экзаменационных задач на установление соответствия между формулами и графиками.
Воспитательные	1. Формировать навыки здоровой конкуренции и командного взаимодействия в игровых форматах обучения. 2. Воспитывать культуру ответственного отношения к предэкзаменационной подготовке. 3. Развивать способность к честной рефлексии и анализу собственных дефицитов.
Развивающие	1. Развивать функциональную грамотность (математический аспект): умение видеть математику в бытовых и социальных процессах. 2. Стимулировать развитие метакогнитивных навыков (самоанализ логики решения). 3. Развивать гибкость мышления при переключении между различными цифровыми интерфейсами.
Основное содержание темы	
Что изучается на занятии?	Функциональный подход к описанию реальности; сравнительный анализ графиков прямой и обратной пропорциональности; чтение диаграмм и графиков реальных процессов (температура, стоимость, движение); решение тестовых конструкторов ОГЭ.
Основные термины и понятия (новые)	Математическая модель, функциональная грамотность, интерпретация графика, диагностический профиль, экзаменационный стандарт.
Межпредметные связи	Социология и Экономика: анализ статистических данных, представленных в виде графиков (курсы валют, демография). Физика: функциональное описание механических и тепловых процессов. Биология: графики изменения численности популяций.

Таблица 11 - Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения.		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
<p>Умение безошибочно определять вид функции по её аналитической записи и графическому образу.</p> <p>Успешное выполнение заданий формата ОГЭ (№11) и ВПР на работу с функциями.</p> <p>Способность извлекать количественные показатели из графиков реальных зависимостей.</p>	<p>Готовность к преодолению трудностей в учении, устойчивая мотивация к достижению высоких образовательных результатов.</p> <p>Критическое отношение к информации, полученной из графических источников.</p>	<p>Регулятивные: владение навыками самоорганизации в условиях ограниченного времени; умение работать по «цифровому маршруту».</p> <p>Познавательные: умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства; синтезировать знания из разных разделов алгебры.</p> <p>Коммуникативные: умение вести диалог в профессиональной терминологии; корректно выражать несогласие или уточнять позицию собеседника в чате.</p>

Таблица 12 - Характеристика этапов занятия

Этап	Время	Форма	Решаемые задачи, методы/ методические приемы	УУД	Оборудование, ПО и ресурсы	Деятельность	
						Педагога	Обучающихся
1. Инструктаж (Постановка задач)	3 минуты.	Фронтально-установочная.	Организация входа в «цифровой квест», выдача навигационных инструментов. Применяется прием «Маршрутная карта».	Регулятивные (планирование деятельности), коммуникативные (восприятие инструкций).	Платформа «Макс - Сферум», модуль «Инфо-блок».	Приветствует класс, объявляет тему-обобщение. Педагог говорит: «Друзья, сегодня у нас необычный урок. Мы завершаем большой путь в мир функций. Весь наш урок – это "Цифровой квест" по подготовке к будущим экзаменам. В нашем чате Сферум я закрепила "Инфо-блок" – это ваш маршрутный лист. Там указаны все этапы, ссылки и критерии успеха. Ознакомьтесь с ним прямо сейчас. Нам предстоит пройти путь от игры к серьезной диагностике. Готовы? Тогда открываем маршрутные листы!»	Авторизуются в Сферуме, открывают закрепленный файл-инструкцию, изучают этапы квеста и систему начисления баллов.

Игровой этап (Марафон знаний)	15 минут.	Групповое соревнование (игровая форма).	Актуализация навыков смыслового чтения графиков в динамичном формате. Метод игрового проектирования.	Коммуникативные (командное взаимодействие), познавательные (быстрый анализ визуальных образов), личностные (развитие соревновательного духа).	Платформа «Учи.ру», сервис «Марафон знаний».	Запускает соревновательный модуль. Педагог говорит: «Первая точка нашего маршрута – "Марафон знаний" на платформе Учи.ру. Здесь математика встречается с азартом. Ваша задача – за 15 минут решить серию задач на интерпретацию графиков. Внимательно читайте условия: где-то нужно найти время, где-то – скорость, а где-то – точку перелома тенденции. Я вижу турнирную таблицу на экране. Посмотрим, кто сегодня станет "мастером функций"!»	Включаются в марафон на портале «Учи.ру». Соревнуются в скорости и точности решения задач, связанных с реальными графиками (движение, температура, графики из ВПР). Следят за своим положением в рейтинге.
Диагностика (Тренировочный модуль)	17 минут	Индивидуальный контроль.	Проверка готовности к итоговой аттестации (ОГЭ/ВПР), работа с экзаменационными шаблонами. Применяется метод стандартизированной цифровой диагностики.	Регулятивные (концентрация, управление временем), познавательные (анализ структуры экзаменационного задания), личностные (ответственность за результат).	«Яндекс Учебник», специализированная карточка «ОГЭ-11».	Переводит класс в режим серьезной индивидуальной работы. Педагог говорит: «Игра окончена, переходим к профессиональной подготовке. В Яндекс Учебнике вам открыта карточка "ОГЭ-11". Это типовые задания государственного экзамена: соотнесение графиков с их аналитическими формулами. У вас 17 минут – ровно столько отводится на подобные блоки в реальных условиях. Помните о ловушках: знаки коэффициентов, форма ветвей, пересечение осей. Работаем самостоятельно».	Выполняют диагностическую работу в «Яндекс Учебнике». Решают цепочки заданий на классификацию функций (линейная, квадратичная, обратная пропорциональность). Отрабатывают навык сопоставления графических признаков с числовыми коэффициентами.

Самопроверка (Рефлексия и коррекция)	10 минут.	Самоанализ и работа над ошибками.	Глубокая проработка допущенных ошибок, развитие метакогнитивной осознанности. Применяется прием «Анализ логики».	Регулятивные (оценка и саморегуляция), познавательные (выявление причинно-следственных связей в ошибках), коммуникативные (самопрезентация результатов).	Школьная LMS, файл с ключами и эталонными решениями.	Организует этап осмысления. Педагог говорит: «Финальный этап нашего квеста. В системе LMS я открыла файл с ключами и, что более важно, с пояснениями к каждому заданию. Сверьте свои ответы с эталоном. Но ваша цель – не просто поставить "плюс" или "минус". Если вы ошиблись, найдите в пояснении тот момент, где ваша логика свернула не туда. Был ли это знак коэффициента или невнимательность при чтении графика? Запишите в маршрутном листе один тип задач, который вам нужно повторить дома».	Самостоятельно сверяют результаты в LMS. Проводят глубокую работу над ошибками, анализируя логику эталонных решений. Заполняют финальную часть маршрутного листа, формулируя личный запрос на домашнюю подготовку. Сдают цифровые отчеты.
--------------------------------------	-----------	-----------------------------------	--	--	--	---	---



