

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**
Педагогический институт

Кафедра математики и методики ее преподавания

**ИНТЕРАКТИВНЫЕ РАБОЧИЕ ЛИСТЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ
МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ**

АВТОРЕФЕРАТ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 531 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование,
профиль подготовки «Математическое образование»
факультета физико-математических и естественно-научных дисциплин

Николиной Виктории Анатольевны

Научный руководитель

зав. кафедрой, к.п.н., доцент

подпись дата

И. К. Кондаурова

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

подпись дата

И. К. Кондаурова

Саратов 2025

Введение. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (далее ФГОС или Стандарт), рабочие программы учебных предметов должны включать тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета, курса (в том числе внеурочной деятельности), учебного модуля и возможность использования по этой теме электронных образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами, используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном виде и реализующими дидактические возможности информационно-коммуникационных технологий, содержание которых соответствует законодательству об образовании». Для реализации этого требования в образовании активно внедряются интерактивные средства обучения, способствующие повышению эффективности учебного процесса. По мнению учёных и практиков (Николаевой К. А., Охват Л. П., Никишиной Т. В., Мамаевой Е. А., Бурдак Д. Е. и др.) одним из таких средств является использование интерактивных рабочих листов при обучении математике в школе.

Интерактивный рабочий лист (далее – ИРЛ) – это цифровое средство организации учителем учебной деятельности обучающихся с помощью облачных сервисов и веб-инструментов. Существует множество онлайн-конструкторов для создания ИРЛ, таких как Liveworksheets, Google Документы, Wizer, Core.

В целях обеспечения реализации программы основного общего образования, в соответствии со Стандартом, в организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность индивидуализации процесса образования, обеспечения эффективной самостоятельной работы обучающихся при поддержке педагогических работников. На наш взгляд, одним из средств достижения этого требования является применение ИРЛ при изучении математики в школе. Этим обуславливается актуальность выбранной темы.

Цель бакалаврской работы – теоретически обосновать и практически

продемонстрировать эффективность применения интерактивных рабочих листов в обучении математике в школе.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Уточнить понятие и структуру интерактивного рабочего листа, цели его использования и требования к разработке.
2. Проанализировать методический потенциал интерактивного рабочего листа как средства обучения математике в школе.
3. Рассмотреть компьютерные сервисы и онлайн-ресурсы для создания интерактивных рабочих листов и их возможности.
4. Разработать и экспериментально проверить интерактивные рабочие листы по теме «Степень и её свойства» для обучающихся 7 класса.

Методы бакалаврской работы: анализ психолого-педагогической, методико-математической литературы; обобщение опыта работы действующих учителей; разработка и апробация методических материалов; педагогический эксперимент.

Структура бакалаврской работы: титульный лист; введение; два раздела («Интерактивные рабочие листы при обучении математике в школе: теоретические аспекты»; «Интерактивные рабочие листы при обучении математике в школе: практические аспекты»); заключение, список использованных источников, приложения.

Основное содержание работы. Первый раздел «Интерактивные рабочие листы при обучении математике в школе: теоретические аспекты» посвящен решению первых трех задач бакалаврской работы.

Рассмотрев трактовки интерактивного рабочего листа, предлагаемые отечественными учеными, мы уточнили определение понятия «интерактивный рабочий лист», под которым будем понимать электронное дидактическое средство обучения, включающее различные типы заданий (вопрос открытый или с выбором ответа, заполнение пропусков, соединение частей, классификация, рисование и др.), в том числе с использованием мультимедиа средств, созданное

для представления учебного материала, его изучения обучающимся и дальнейшего контроля со стороны учителя.

В обучении ИРЛ применяются для достижения таких целей, как повышение учебной мотивации, увеличение доли самостоятельной интеллектуальной работы по усвоению учебного материала, формирование критического мышления, индивидуализации обучения. ИРЛ включает чёткую инструкцию, предоставляет возможность активной работы с материалом, направленным на достижение учебных целей и задач. А требования к организации охватывают социально-педагогические, дидактические, методические, и психологические составляющие образовательного процесса.

Проанализировав опыт применения ИРЛ при обучении математике в школе учителей и методистов, мы констатировали следующий методический потенциал таких листов при обучении математике:

- 1) вариативность, выступающая как единство изменчивого и постоянного;
- 2) разнообразие форм организации работы;
- 3) использование ИРЛ даёт возможность каждому обучающемуся работать в своём темпе;
- 4) доступность. Использовать ИРЛ возможно не только в классе, но и дома, для отработки той или иной темы;
- 5) сокращение времени на проверку. В большинстве конструкторов ИРЛ подразумевается автоматическая проверка результатов и создание отчёта;
- 6) способствует предотвращению неуспеваемости. ИРЛ позволяет ученику, который либо пропустил урок математики, либо имеет проблемы с освоением учебного материала самостоятельно изучить материал и потренироваться выполнять типовые задания;
- 7) позволяет «научиться учиться», что в контексте ФГОС ООО означает сформировать совокупность универсальных учебных действий, которые обеспечивают способность самостоятельно усваивать новые знания, формировать умения и организовывать этот процесс;
- 8) с помощью интерактивных рабочих листов можно организовать

экспериментальную и исследовательскую деятельность обучающихся.

Нами были рассмотрены основные компьютерные сервисы и онлайн-ресурсы для создания интерактивных рабочих листов и их возможности в обучении. Среди популярных сервисов для создания ИРЛ можно выделить: «Teacher Made», «Wizer.me», «Formative», «Liveworksheets», «Skysmart», «LearningApps». Эти Интернет-ресурсы дают возможность добавлять в интерактивный лист видео, анимацию, ссылки на информационные источники, а также создавать различные интерактивные задания, тренажёры и тесты с вопросами разных типов.

Выбор компьютерного сервиса для создания интерактивных рабочих листов основывается на анализе следующих характеристик: необходимость регистрации педагога и учащегося в сервисе; наличие понятного пользовательского интерфейса с встроенными шаблонами; возможность совместной работы; обеспечение загрузки материалов с ПК; разнообразие интерактивных элементов управления; автоматизация оценивания работы; комментирование работы учителем; возможность работы над ошибками; возможность скачивания созданных учебных материалов.

Во втором разделе описаны разработанные интерактивные рабочие листы по теме «Степень и её свойства», которые были апробированы с учащимися 7 классов МОУ «СОШ п. Заволжский», а также филиале этой школы МОУ «СОШ с. Березово» Пугачевского района Саратовской области во II четверти 2024-2025 учебного года.

Программа основного общего образования по алгебре предусматривает сформированность основных видов учебных действий, которыми должны овладеть школьники по изучению темы «Степень и её свойства»: приводить числовые и буквенные примеры степени с натуральным показателем, объясняя значения основания степени и показателя степени, находить значения степеней вида a^n (a – любое рациональное число, n – натуральное число); понимать смысл записи больших чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, применять их в реальных ситуациях; овладеть алгебраической терминологией и

символикой, применять её в процессе освоения учебного материала; выполнять вычисления по формулам; познакомиться с историей развития математики.

Для формирования вышеперечисленных учебных действий нами были разработаны три интерактивных рабочих листа по темам: «Определение степени с натуральным показателем», «Умножение и деление степеней», «Возведение в степень произведения и степени». В качестве платформы для разработки ИРЛ был выбран электронный ресурс «Liveworksheets».

Разработанные нами ИРЛ имеют единую блочную структуру: блок целеполагания, блок разминки, блок теории и практики, блок самооценки и блок дополнительной информации.

Продолжительность непрерывного применения листов на уроках – не более 25 минут, что удовлетворяет нормам СанПиН 2.4.3648-20.

Приведем конкретный пример разработанного ИРЛ.

Интерактивный рабочий лист по теме: **«Возведение в степень произведения и степени»**.

В блоке *целеполагания* прописаны основные цели, которые запланированы для достижения школьниками, после выполнения заданий. Здесь также присутствует пометка, где отражены ключевые слова по теме (в соответствии с рисунком 2).

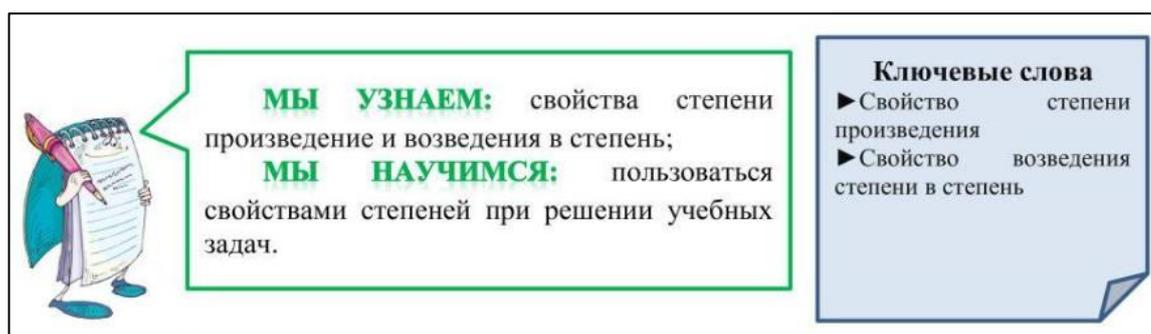


Рисунок 2 – Блок целеполагания по теме «Возведение в степень произведения и степени»

В блоке *разминки* два задания. Оба полностью автоматизированные, правильные ответы заранее запрограммированы в системе.

Первое задание подразумевает заполнение пропусков в тестовом виде, второе – заполнение пропусков словами. Второе задание позволяет определить,

насколько ученик овладел алгебраической терминологией в рамках ранее изученной темы (в соответствии с рисунком 3).

1 Разминка

1. Выберите, какое выражение надо поставить, чтобы получилось верное равенство:

а) $x^2 \cdot x^{\downarrow} = x^6$; б) $a^{15} : a^{\downarrow} = a^5$; в) $y^4 \cdot y^{\downarrow} = y^5$; г) $c^{\downarrow} : c^6 = c^6$;
 д) $d^{\downarrow} \cdot d^5 = d^7$; е) $k^{12} : k^{\downarrow} = 1$; ж) $t^{11} \cdot y^{\downarrow} = t^{17}$; з) $x^{\downarrow} : x^3 = x^{14}$.

2. Вспомните и восстановите запись:

- При умножении степеней с одинаковыми основаниями основание оставляют прежним, а показатели ;
- При делении степеней с одинаковыми основаниями основание оставляют прежним, а из показателя делимого показатель делимого;
- Любое натуральное число в нулевой степени равно .

Рисунок 3 – Блок целеполагания по теме «Возведение в степень произведения и степени»

В *блоке теории* представлены теоретические сведения по теме. Ученики знакомятся со свойствами: степени произведения ($(ab)^n = a^n \cdot b^n$), возведения степени в степень ($(a^m)^n = a^{m \cdot n}$). Также рассмотрят правила и примеры выполнения типовых заданий. Материал подобран в соответствии с содержанием учебника «Алгебра» базового уровня 7 класса (Ю. Н. Макарычев).

В *практическом блоке* представлены три задания, направленных на усвоение алгебраических свойств по теме. Все задания полностью автоматизированы.

Задание 1 (в соответствии с рисунком 4).

I. Выполните возведение в степень:

Образец: $(nm)^3 = n^3 m^3$; $(6u)^2 = 6^2 u^2 = 36 u^2$.

а) $(xy)^4 =$;

б) $(abc)^5 =$;

в) $(2x)^3 =$ $=$;

г) $(3a)^2 =$ $=$;

д) $(-5x)^3 =$ $=$;

е) $(-10ab)^2 =$ $=$.

Рисунок 4 – Практическое задание 1 по теме «Возведение в степень произведения и степени»

Задача учеников – используя свойство степени произведения заполнить пропуски по образцу, где необходимо – найти значение выражения. Оно включает место для открытого ответа, который проверяется учителем, и блок автоматизированного ответа после знака равенства.

Задание направлено на усвоение свойства степени произведения, формирование умения выполнять вычисления по формулам, проверяет умение находить значения степеней вида a^n (a – любое рациональное число, n – натуральное число).

Задание 2 (в соответствии с рисунком 5).

2. Представьте в виде степени произведения:
Образец: $a^6 d^6 = (ad)^6$; $25c^2 = 5^2 c^2 = (5c)^2$.

а) $b^3 x^3 =$; б) $a^7 y^7 =$;
 в) $x^2 y^2 z^2 =$; г) $(-a)^3 b^3 =$;
 д) $32a^5 =$; е) $0,027m^3 =$.

Рисунок 5 – Практическое задание 2 по теме «Возведение в степень произведения и степени»

Задача учеников – используя свойство возведения степени в степень заполнить пропуски по образцу, где необходимо – найти значение выражения.

Задание направлено на усвоение свойства возведения степени в степень.

Задание 3. (в соответствии с рисунком 6).

3. Найдите значение выражения:
Образец: $0,2^6 \cdot 5^6 = (0,2 \cdot 5)^6 = 1^6 = 1$;
 $\left(\frac{5}{8}\right)^6 \cdot 1,6^7 = \left(\frac{5}{8}\right)^6 \cdot 1,6^6 \cdot 1,6^1 = \left(\frac{5}{8} \cdot \frac{16}{10}\right)^6 \cdot 1,6 = 1^6 \cdot 1,6 = 1,6$.

а) $(2 \cdot 10)^3 = 2^{\text{3}} \cdot 10^{\text{3}} = \text{8} \cdot \text{1000} = \text{8000}$;
 б) $(2 \cdot 5)^4 = 2^{\text{4}} \cdot 5^{\text{4}} = \text{16} \cdot \text{625} = \text{10000}$;
 в) $0,25^4 \cdot 4^5 = 0,25^{\text{4}} \cdot 4^{\text{4}} \cdot 4^{\text{1}} = \left(\frac{1}{4} \cdot 4\right)^{\text{4}} \cdot 4 = \text{1} \cdot 4 = 4$;
 г) $\left(\frac{2}{3}\right)^7 \cdot 1,5^7 = \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{15}{10}\right)^{\text{7}} = \frac{1}{5} \cdot 5^{\text{7}} = 1$;

Рисунок 6 – Практическое задание 3 по теме «Возведение в степень произведения и степени»

Задача школьников – заполнить имеющиеся поля по образцу, тем самым находя значение выражений.

Задание проверяет умение работать по заданному алгоритму, умение находить значения степеней вида a^n (a – любое рациональное число, n – натуральное число), закрепляет изученные ранее свойства степеней.

В блоке самооценки ученикам предлагается поставить галочку напротив высказываний, если они считают, что достигли определённой цели урока. Высказывания этого блока связаны с блоком целеполагания (в соответствии с рисунком 7).

4 Оцените себя

Поставьте галочку напротив высказываний, если считаете, что достигли цели урока:

<p>▶ знаю, что свойства степени произведение и возведения в степень</p> <p>▶ умею пользоваться свойствами степеней при решении учебных задач</p> <p>▶ могу находить значения выражений по теме</p>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
--	---

Рисунок 7 – Блок самооценки по теме «Возведение в степень произведения и степени»

Блок дополнительной информации представлен через интересные факты, где представлено задание, где необходимо применить полученные знания по теме. Применяя знания по свойствам степени нужно разгадать шифр. После выполнения задания школьникам нужно в отдельном блоке записать полученное слово. Чтобы узнать ответ, нужно нажать под фразой «Проверь себя» и посмотреть видеофрагмент с рассказом про ягель (в соответствии с рисунком 8).



Знаете ли Вы, что у нас в тундре растет «колений мох»?

Правильное название этого лишайника узнаете, выполнив следующее задание.

Выполните действия и из данной таблицы выпишите буквы соответствующие полученным ответам:

1) $a^5 \cdot a^{10} = a^{\text{15}}$; 2) $a^{10} : a^2 = a^{\text{8}}$;
 3) $(a^2)^{10} = a^{\text{20}}$; 4) $a^6 \cdot a^6 = a^{\text{12}}$;
 5) $(a^3)^3 = a^{\text{9}}$.

a^{50}	a^8	a^9	a^5	a^{12}	a^{36}	a^{15}	a^0	a^{20}
в	г	ь	д	л	к	я	б	е

Правильный ответ:

Проверь себя ↓



Рисунок 8 – Блок дополнительной информации по теме «Возведение в степень произведения и степени»

В рамках работы было проведено анонимное анкетирование 28 учеников с помощью интернет-сервиса Google-формы.

Анализ ответов позволил сделать вывод, что интерактивный формат в целом хорошо воспринимается учениками (89% положительных отзывов). Большинство обучающихся хорошо поняли изучаемый материал. Основные проблемы были связаны с недостаточной понятностью условий заданий и техническими сложностями. Ученики особенно оценили возможность самопроверки и интерактивность заданий. Подавляющее большинство (86%) хотели бы продолжать работу с интерактивными рабочими листами в будущем.

Таким образом, использование интерактивных рабочих листов в соответствии с ФГОС ООО позволяет повысить эффективность обучения,

активизировать познавательную деятельность учащихся и обеспечить соответствие учебного материала возрастным особенностям школьников.

Однако существуют определённые риски, связанные с использованием таких рабочих листов. Одним из них является трудоёмкость создания ИРЛ. Кроме того, учителя могут преследовать собственные цели и решать проблемы по-своему, без учёта закономерностей составления рабочих листов. Это приводит к тому, что рабочие листы становятся дополнительным источником информации и перегружены данными.

Заключение. Цель бакалаврской работы заключалась в том, чтобы теоретически обосновать и практически продемонстрировать эффективность применения интерактивных рабочих листов в обучении математике в школе.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Изучены понятие и структура интерактивного рабочего листа, его цели и требования к организации.
2. Проанализирован методический потенциал интерактивного рабочего листа как средства обучения математике в школе.
3. Рассмотрены компьютерные сервисы и онлайн-ресурсы для создания интерактивных рабочих листов и их возможности.
4. Разработан и экспериментально проверен ряд интерактивных рабочих листов по теме «Степень и её свойства» для обучающихся 7 класса.

Представленный в исследовании теоретический материал и разработка ИРЛ могут использоваться в общеобразовательных организациях и организациях дополнительного образования при разработке и проведении занятий по математике.