

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Кочетова И.В.<sup>1</sup>, Сарванова Ж.А.<sup>1</sup>, Порваткин А.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», Саранск, e-mail: [ir\\_vi\\_kochetova@mail.ru](mailto:ir_vi_kochetova@mail.ru)

В статье описаны аспекты применения ресурсов сети Интернет в обучении студентов педагогических учебных заведений математическим дисциплинам. Приведена типологизация информационных технологий, которую необходимо учитывать в случае, если планируется организовать занятие с их применением. Описаны несколько сервисов сети Интернет, функциональными возможностями которых можно воспользоваться при организации занятий по целому ряду математических дисциплин, предполагающих работу студентов как с алгебраическими, так и с геометрическими объектами. Выделены достоинства и недостатки выбранных сервисов. Представлены общие рекомендации по организации занятий с применением информационных технологий определенных видов. В качестве примеров приведены структуры двух занятий по математическим дисциплинам с применением не только вычислительных, но и информационных ресурсов сети Интернет, а также сайтов, позволяющих организовать совместную работу над общим содержанием, создавать собственные мультимедиадокументы с целью демонстрации изучаемых математических объектов и их свойств. Структуры представлены в форме составов операций обучающихся, а также преподавателя. Действия подобраны таким образом, чтобы обеспечивалось чередование видов деятельности студентов в течение всего занятия. Приведены рекомендации по способам организации контрольно-итоговых этапов занятий.

Ключевые слова: математические дисциплины, информационные технологии, онлайн-сервисы, организация занятий, структуры, типологизация.

## POSSIBILITIES OF USING INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES TO STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES

Kochetova I.V.<sup>1</sup>, Sarvanova Zh.A.<sup>1</sup>, Porvatkin A.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mordovian State Pedagogical University named after M.E. Yevseviev, Saransk, e-mail: [ir\\_vi\\_kochetova@mail.ru](mailto:ir_vi_kochetova@mail.ru)

The article describes the aspects of the use of Internet resources in teaching students of pedagogical educational institutions mathematical disciplines. The typology of information technologies, which should be taken into account if you plan to organize a class with their use, is given. Several Internet services are described, the functionality of which can be used when organizing classes in a number of mathematical disciplines, involving students working with both algebraic and geometric objects. The advantages and disadvantages of the selected services are highlighted. General recommendations on the organization of classes with the use of information technologies of certain types are presented. As examples, the structures of two classes in mathematical disciplines with the use of not only computing, but also information resources on the Internet, as well as sites that allow you to organize joint work on common content; create your own multimedia documents to demonstrate the properties of the studied mathematical objects and their properties. The structures are presented in the form of the student's and teacher's operation compositions. The actions are selected in such a way as to ensure the alternation of student's activities throughout the lesson. Recommendations on the ways of organizing the control and final stages of classes are given.

Keywords: mathematical disciplines, information technologies, online services, organization of classes, structures; typologization.

Одним из основных требований общества к выпускнику учреждения высшего образования сегодня является наличие у него способности работать с различными видами программных средств. Если речь идет о студенте педагогического учебного заведения, то, очевидно, что компетентность в вопросах деятельности с применением информационных систем следует формировать в процессе обучения, начиная с ранних его стадий [1]. Это

обусловлено несколькими причинами. Во-первых, будущий учитель должен уметь грамотно и рационально подходить к организации дистанционного образовательного взаимодействия, что невозможно без знания приемов взаимодействия с рядом программ, соответствующих профилю его подготовки [2]. Во-вторых, подобная работа позволяет эффективно организовать сам процесс подготовки будущего педагога [3].

Цель исследования состоит в описании возможности организации подготовки студентов педагогических вузов математических профилей с помощью информационных технологий. Для этого рассмотрим типологизацию информационных технологий по различным основаниям применения при обучении математическим дисциплинам; представим совокупность соответствующих операций, которые необходимо выполнить при работе в том или ином онлайн-сервисе; определим примерный порядок работы с названными средствами в рамках занятий различных видов.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводилось на основе применения теоретических (изучение и анализ психолого-педагогической, научно-методической и учебной литературы, в частности исследование образовательных программ бакалавриата, в частности математических дисциплин) и эмпирических (наблюдение, беседа со студентами и преподавателями вузов) методов.

Материалы статьи обладают практической значимостью для преподавателей математических дисциплин в контексте использования информационных технологий в обучении студентов в вузах Российской Федерации.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В зависимости от того, какую именно цель преследует преподаватель, организуя работу в течение занятия (очно или дистанционно), могут быть выделены различные типы информационных технологий.

По формам организации занятий информационные технологии можно разделить на следующие типы:

- технологии, позволяющие организовать лекционные занятия;
- технологии, позволяющие организовать практические, семинарские занятия;
- технологии, позволяющие организовать лабораторные работы.

По дидактической цели информационные технологии могут быть применены для:

- работы с математическими понятиями;
- работы с математическими утверждениями (аксиомами, теоремами, следствиями из теорем и прочими);
- выработки действий с изучаемыми математическими объектами;
- подготовки к контролирующим мероприятиям;

– организации контролирующих мероприятий [4].

По степени самостоятельности студентов при выполнении занятий можно выделить:

- технологии для индивидуальной работы;
- технологии для групповой работы;
- технологии взаимодействия переменного состава участников.

Из этой типологизации и следует исходить при подготовке занятий преподавателю. Исходя из цели работы студентов, следует подобрать соответствующие сервисы, а далее распределить время работы за каждым из них. Далее нами будет представлен пример применения сервисов, соответствующих приведенным здесь типам.

Проведем обзор программных средств и онлайн-сервисов, которые могут быть задействованы в процессе проведения занятий по математическим дисциплинам в педагогическом вузе.

Одним из бесплатных цифровых образовательных ресурсов является онлайн-сервис «Контрольная работа» на платформе LECTA (рис. 1). Представляет собой сборник контрольных работ, тренировочных и проверочных заданий по разным предметам различного уровня сложности во множестве вариаций. Позволяет формировать и проверять самостоятельные работы в автоматическом режиме.

**Контрольная работа**

Готовые контрольные, тренировочные и проверочные задания с ключами для учителя и автоматическим анализом результатов. Учитель может использовать задания так и в виде домашних работ.

**Основные возможности**

- Проведение контрольной работы на интерактивной доске, в распечатанном виде или на устройствах учеников
- Индивидуализация контрольной работы для группы или ученика
- Автоматическая проверка правильности выполнения заданий
- Возможность объединения учеников в виртуальный класс, выполнение заданий в электронном виде и сохранение всей истории по каждому ученику

**ПОПРОБОВАТЬ**

Сервис в режиме апробации. Любые вопросы, замечания и пожелания вы можете писать на e-mail: [control@lecta.ru](mailto:control@lecta.ru)

Математика		НОЯБЬ				
Найти задание по классу		21	22	23	24	25
1	Адриана Ольга	5	5	4	5	5
2	Афанасьев Сергей					
3	Борисов Михаил	-	3	5	-	3
4	Константиновский Константин	2	3	2	3	2
5	Мухомов Дмитрий	3	5	3	5	3
6	Николаев Степан	-	4	5	-	4
7	Ольховский Александр	5	5	2	5	5
8	Полухина Анна	5	2	5	5	2
9	Сидоркина Евгения	-	5	2	-	5
10	Тарасов Илья	2	3	2	3	3
11	Ульянов Петр	4	4	2	4	4
12	Фадеев Юлиан	-	4	3	-	4
13	Афанасьев Михаил	5	3	5	3	3
14	Евдокимов Артемий	-	4	2	-	4
15	Курочкин Александр	5	4	5	4	4

Условные обозначения

- 1 - домашнее задание
- 2 - задание на уроке
- 3 - задание на уроке
- 4 - задание на уроке
- 5 - задание на уроке

Рис. 1. Интерфейс сервиса «Контрольная работа» на портале Lecta.ru

Онлайн-сервис «Контрольная работа» позволяет организовать следующие виды деятельности студентов:

- работу с графиками функций (с графическим изображением);
- работу с аналитической записью функции (в том числе вычисление производной функции и точки; вычисление определенного интеграла функции на отрезке; нахождение неопределенного интеграла функции);
- работу с уравнениями и их системами (в том числе: решение различными методами (Крамера, Гаусса); решение графическим способом);
- работу с неравенствами;
- работу с матрицами (в том числе: нахождение обратной матрицы, транспонирование, выполнение арифметических действий с матрицами);
- работу с пределами;
- работу с рядами (разложение функции в ряд, определение сходимости ряда).

#### Достоинства сервиса:

- автоматическая интерпретация заданных выражений с возможностью выбора, то есть не требуется соблюдение строгих синтаксических правил набора;
- наличие примеров набора формул;
- представление ответа в нескольких вариантах (если существует несколько способов выполнения заданной операции с математическим объектом, то программа представит не меньше, чем два);
- возможность копирования результата в буфер обмена компьютера.

#### Недостатки средства:

- время вычислений может занимать более, чем одну минуту;
- сервис может самостоятельно интерпретировать выражение не так, как было задумано пользователем, не предложив при этом возможности выбора.

Онлайн-сервис Math24.biz (рис. 2) позволяет: выполнять операции, аналогичные приведенным в предыдущем описании; работать с пределами; вычислять длину дуги кривой; решать дифференциальные уравнения.

#### Достоинства сервиса:

- возможность выбора способа решения выбранной задачи;
- наличие примеров выполнения заданий;
- наличие теоретических выкладок в представляемых автоматически решениях;
- высокая скорость выполнения операций (не более 10-15 секунд);
- наличие списка возможных методов (способов) решения выбранной задачи (при этом подробно излагается только один метод).

#### Недостатки калькулятора:

- необходимость строгого соблюдения синтаксических правил набора формул (что увеличивает время выполнения задания);
- отсутствие возможности копирования ответа в буфер обмена (например, в случае решения уравнения найденные значения корней представлены изображением).

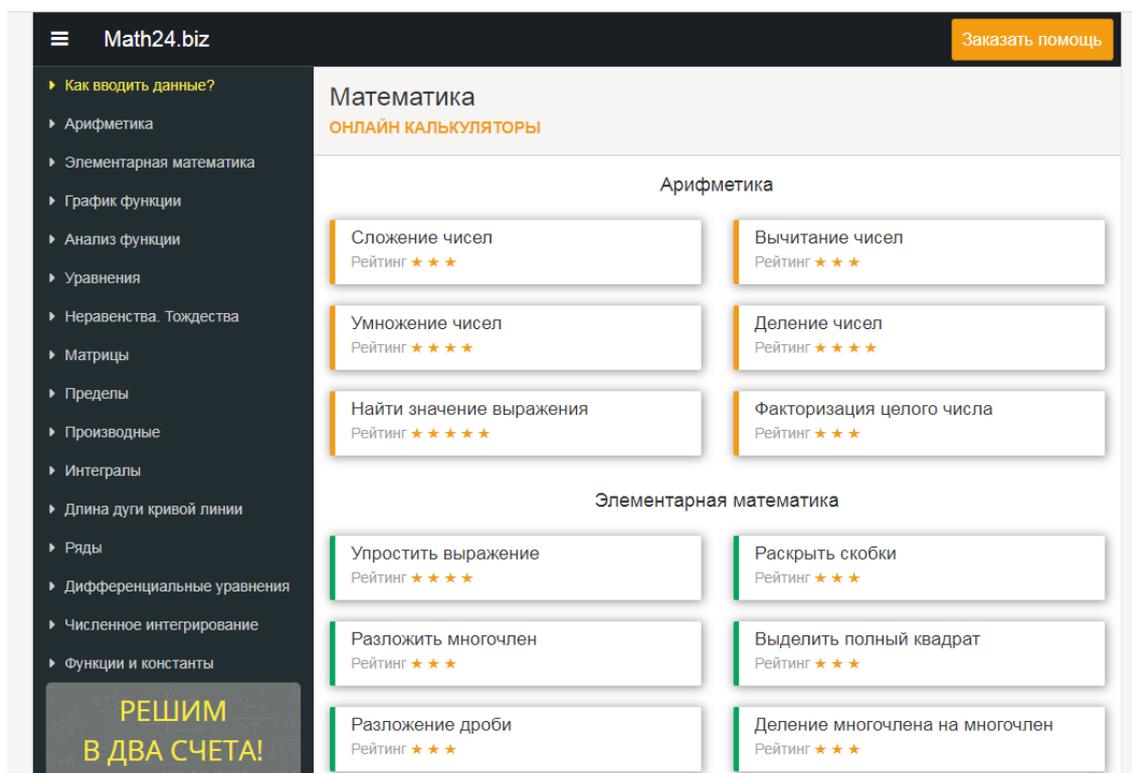


Рис. 2. Интерфейс онлайн-сервиса Math24.biz

Очевидно, что онлайн-сервисов и программ в сети Интернет достаточно много. Мы отобрали только те, которые, на наш взгляд, наиболее подходят для организации занятий в педагогическом высшем учебном заведении. Дело в том, что применение данных средств не представляет собой самоцель. Обучающийся должен не только освоить работу с сервисом, но распланировать, продумать возможности его применения в своей будущей профессиональной деятельности [5-7]. Далее указанные сервисы будут представлены нами в качестве ресурсов при выполнении заданий.

Существующие на сегодня средства, как было отмечено выше, позволяют организовать работу в группах. К ним относится, в том числе, сервис Miro, представляющий в бесплатной версии доступ неограниченному количеству участников к редактированию одного документа. Последний изначально представляет собой белый «лист», на котором могут быть размещены надписи, графики, графические примитивы, блочные конструкции. Группы создаются от имени модератора, который одновременно может открыть не более чем три доски. Таким образом, данный сервис и иные, ему подобные, можно применять для:

- выполнения исследовательских заданий;

- выполнения отдельных частей задания различными группами;
- оформления блочных конструкций для презентации выводов по выполненному заданию.

Представим возможную структуру организации занятия по математическим дисциплинам.

Мотивационный аспект.

*Действия:* ознакомление с применением математического объекта (утверждения) на практике; краткое описание назначения применения; формирование слайда с отчетом.

*Информационные ресурсы:* сайты с описанием применения математического объекта (понятия, теоремы) на практике.

*Форма представления отчета:* слайд со списком вида «сфера применения – краткое описание» или в виде последовательности графических блоков.

*Сервис оформления отчета:* доска Migo.

Содержательный аспект: теоретическая часть.

*Действия:* формирование списка понятий, относящихся к объекту; подведение объектов под понятие (там, где это возможно, с оформлением таблицы с графами «пример объекта» – «соответствие признакам понятия» – «вывод о принадлежности объекта понятию»); формирование списка утверждений (теорем, следствий из теорем; к каждому утверждению подбираются не менее чем два примера проявления); краткая запись доказательства утверждений; формирование отчета.

*Информационные ресурсы:* онлайн-библиотеки, содержащие литературу по тематике занятия; отдельные документы (например, в формате pdf, найденные посредством поисковых систем); сайты с необходимыми материалами; видеохостинги.

*Форма представления отчета:* слайдовая презентация, при необходимости с фрагментами gif-изображений (созданных, например, с помощью сервиса <https://gifius.ru>).

*Сервисы оформления отчета:* доска Migo, программа MS PowerPoint (при наличии, или иные, в том числе свободно доступные).

Содержательный аспект: практическая часть.

*Действия обучающихся на этапе подготовки:* определение списка типовых заданий по теме (выполняется на основе анализа задачного материала к теоретической части в соответствующей литературе); классификация заданий на основе предварительного выбора основания классификации; разбор и оформление примеров решения одного-двух заданий каждого класса; формирование кратких алгоритмов решения заданий; формирование списка вида «класс заданий по теме» – «способ решения» (в качестве атрибута «способ решения» выбирается основное действие, являющееся «ключевым при решении»); формирование списка заданий для самостоятельного решения.

*Действия обучающихся на этапе реализации:* решают подготовленные задания, оформляют собственные записи.

*Действия обучающихся на этапе анализа решения:* формируют список особенностей процесса решения в частных случаях; продумывают альтернативные способы решения.

*Информационные ресурсы:* онлайн-библиотеки, содержащие литературу по тематике занятия; отдельные документы; ресурсы, содержащие разбор заданий; сервисы «Контрольная работа», «Math24.biz».

*Форма представления отчета:* слайдовая презентация; если занятие проходит в очном формате – записи на доске в аудитории, иначе – результаты сравнения полученных ответов обучающимися с указанием верного (оформляется единой таблицей).

*Сервисы оформления отчета:* доска Miro, Google-презентации.

Контрольно-оценочный аспект.

*Действия обучающихся:* работа над ошибками, анализ причин ошибок; подготовка отчета.

*Информационные ресурсы:* те, что были применены при реализации вышеописанных аспектов.

*Форма представления отчета:* слайдовая презентация.

*Сервисы оформления отчета:* доска Miro.

Логическим завершением работы на занятии является сохранение документов на сервисе, который позволяет обеспечить доступ к нему всех студентов. Например, можно сохранить слайды онлайн-доски, презентации, подготовленные на компьютере с помощью облачного сервиса.

Представим составные компоненты занятия-исследования в рамках одной из математических дисциплин педагогического высшего учебного заведения.

Мотивационный аспект.

*Действия обучающихся:* знакомятся с описанием ситуации, составленным по схеме «математический объект» – «проявление свойства объекта»; предпринимают попытки охарактеризовать свойство (свойства) и обосновать его (их). В данном случае целесообразно сразу не раскрывать название свойства, ограничившись его описанием. Это создает основу для дальнейшей работы обучающихся. Лучше, если в описании будет несколько свойств объекта, которые и необходимо будет исследовать.

*Информационные ресурсы:* подготовленный преподавателем документ с описанием ситуации.

*Форма представления отчета:* текстовый документ с кратким набором признаков, в которых проявляются свойства.

### Содержательный аспект.

*Действия преподавателя:* организовать работу групп, занимающихся теоретической частью, практической частью. При необходимости можно также создать группу, которая будет работать над другими направлениями исследования, например об истории открытия объектов (утверждений), их первых описаний; применением в практической хозяйственной деятельности.

*Действия обучающихся:* организуют информационный поиск; подготавливают отчет по направлению деятельности своей группы; согласуют полученные результаты с представителями остальных групп; подготавливают итоговый отчет.

*Форма представления отчета:* видеоряд; презентация.

Задавать подготовку видеоряда целесообразно тогда, когда исследуются геометрические объекты. Презентацию же можно применить и в случае рассмотрения свойств алгебраических объектов. Видеоряд позволит продемонстрировать не только сущность исследуемых явлений, но и их взаимосвязь. Очевидно, что состояния объекта могут быть запечатлены на отдельных изображениях. Их можно объединить в один файл, организовав, таким образом, динамическую иллюстрацию.

*Информационные ресурсы:* онлайн-энциклопедии, справочники, отдельные документы, найденные в сети Интернет; ресурсы, содержащие разбор заданий; сервисы «Контрольная работа», «Math24.biz».

*Сервисы оформления отчета:* преобразование фоторяда в видеоряд (<https://clideo.com/>), доска Miro.

### Контрольно-оценочный аспект.

Защита работ может быть проведена посредством выступлений отдельных представителей сформированных групп. Важно, чтобы при выступлении одной группы представители остальных подготовили и задали вопросы. Это позволяет оценить степень осмысления студентами рассматриваемого на занятии содержания.

**Выводы.** Таким образом, с помощью находящихся в свободном доступе в сети Интернет ресурсов можно организовать эффективную работу студентов по изучению математических дисциплин. Как правило, интерфейс их интуитивно понятен, что позволяет экономить время на организационных факторах обучения. Эффективность применения информационных технологий обусловлена при этом высокой степенью самостоятельности студентов при выполнении заданий. Нами приведены две структуры организации занятий, по факту же их может быть гораздо больше, что иллюстрирует приведенная типологизация информационных технологий по дидактической цели.

*Статья выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет и Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева) по теме «Инновационные подходы к применению информационных технологий в обучении математике студентов педвуза».*

### Список литературы

1. Закирова Н.М., Бузикова Т.А., Владыкина И.В. Примеры использования информационных технологий в обучении математике // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. 2018. № 20. С. 288-292.
2. Поротиков М.В., Сумина Г.Н. Информационные технологии как средство совершенствования методики обучения на уроках математики // Вестник научного общества студентов, аспирантов и молодых ученых. 2017. № 3. С. 78-82.
3. Балабанова П.А. Использование информационных технологий в обучении математики // Аллея науки. 2018. № 5. С. 1023-1026.
4. Доткулова А.С., Яковлев М.А. Современные подходы к обучению математике с использованием интерактивных информационных технологий // Эвристическое обучение математике: материалы IV Всероссийской научно-методической конференции (Донецк, 19-20 апреля 2018 г.). Донецк, Донецкий национальный университет, 2018. С. 147-149.
5. Воротынцева Е.А., Зверева Л.Г. Роль информационных технологий в преподавании и обучении математики // MODERNSCIENCE. 2021. № 2. С. 249-251.
6. Дмитриева О.В., Разинькова М.А. Инновационные и информационные технологии в процессе обучения математике // Вестник научных конференций. 2016. № 6. С. 26-27.
7. Кочетова И.В., Егорченко И.В. Технология математической подготовки студентов естественно-технических профилей в контексте прикладной направленности обучения // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29547> (дата обращения: 20.05.2021).