

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛАХ ПО МАТЕМАТИКЕ**

**Марченко Ирина Васильевна**

заведующий кафедрой математики, МГУ имени А. А. Кулешова,  
кандидат физико-математических наук (г. Могилев, Беларусь)  
marchenko@msu.by

**Романович Людмила Александровна**

старший преподаватель кафедры математики,  
МГУ имени А. А. Кулешова (г. Могилев, Беларусь)  
romanovich@msu.by

*Ключевые слова:* информационные технологии в обучении, дисперсионный анализ, система дистанционного обучения Moodle.

*Keywords:* information technologies in education, analysis of variance, Moodle distance learning system.

*Аннотация.* В статье рассматриваются результаты внедрения в образовательный процесс методических материалов по аналитической геометрии и линейной алгебре, в которых используются информационные технологии, поддерживаемые средствами системы дистанционного обучения Moodle. Исследование эффективности их применения проводится с помощью дисперсионного анализа средствами MS Excel на основании экзаменационных оценок студентов по указанной дисциплине.

*Abstract.* The article discusses the results of the introduction of methodological materials on analytical geometry and linear algebra into the educational process, which use information technologies supported by the means of the Moodle distance learning system. The study of the effectiveness of their application is carried out using dispersion analysis using MS Excel on the basis of students' examination marks in the specified discipline.

Концепция цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы предполагает «модернизацию инфраструктуры системы образования, внедрение прорывных технологий в образовательный процесс, а также оптимизацию и оцифровку с помощью программных средств всех процессов, протекающих в системе образования» [1, с. 3]. Исходя из этого, актуально внедрение информационных технологий в средства обучения, в том числе и в традиционные, «бумажные» учебные материалы. Одним из возможных вариантов являются разработанные авторами методические материалы по аналитической геометрии и линейной алгебре [2].

Технически применение информационных технологий в них организовано через QR-коды, которые позволяют перейти по ссылкам на соответствующие ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения Moodle. Интегрировались с учебным пособием следующие ресурсы:

- Тест. Применялся для проверки студентами ответов по домашним заданиям и при подготовке к контрольным работам.
- Обратная связь. Для обсуждения полученных результатов при выполнении домашних заданий.
- Видеозаписи. Обучающие демонстрационные ролики, для пояснения некоторых тем.

Содержание этих ресурсов описано в [4]. Их использование позволяет:

- организовать интерактивное взаимодействие в процессе обучения,
- организовать самостоятельную работу студентов по подготовке к занятиям и контрольным работам,
- обеспечить мониторинг выполнения домашних заданий,
- сделать более прозрачным для студентов процесс оценивания их работы в семестре и др. (см. [3]).

В 2021/2022 учебном году при изучении дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» при проведении практических занятий и для организации самостоятельной работы студентов специальности «Программное обеспечение информационных технологий» использовалось пособие [2]. Следует отметить, что в 2020/2021 учебном году также использовались различные учебные издания по дисциплине, однако, в них не применялись информационные технологии. Учитывая положительные отзывы студентов и преподавателей, которые работали с пособием [2], была поставлена задача проанализировать влияние его использования в учебном процессе на успеваемость студентов по дисциплине.

Исходными данными выступали экзаменационные оценки студентов за 2020/2021 и 2021/2022 уч.гг. по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». При уровне значимости  $\alpha=0,05$  была выдвинута нулевая гипотеза  $H_0$  о несущественности влияния использования пособия [2] на успеваемость студентов по указанной дисциплине. Применяя инструмент «Однофакторный дисперсионный анализ» пакета «Анализ данных» MS Excel, были получены следующие результаты (рисунок 1).

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ				
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
Столбец 1	34	162	4,764706	1,397504456
Столбец 2	38	252	6,631579	2,13086771

Дисперсионный анализ						
Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	62,54026	1	62,54025	35,03381894	1,08853E-07	3,977779393
Внутри групп	124,9598	70	1,785139			
Итого	187,5	71				

#### Результаты однофакторного дисперсионного анализа успеваемости студентов

Как видно из рисунка 1, наблюдаемое значение критерия Фишера-Снедекора  $F_{набл.} = 35,03$ , что больше критического значения  $F_{крит.} = 3,98$ . Это позволяет отклонить нулевую гипотезу, т.е. влияние фактора – использование учебных материалов [2] на успеваемость студентов по дисциплине является существенным.

Таким образом, средствами статистического анализа установлено, что использование учебных материалов с применением в них информационных технологий позволяет повысить успеваемость студентов.

## Список литературы

1. Концепция цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://drive.google.com/file/d/1T0v7iQqQ9ZoxO2ПwR\\_OlhqZ3rjKVqY-/view](https://drive.google.com/file/d/1T0v7iQqQ9ZoxO2ПwR_OlhqZ3rjKVqY-/view). – Дата доступа: 29.04.2022.
2. Марченко, И. В. Аналитическая геометрия. Линейная алгебра : методические рекомендации к практическим занятиям по математике : в 4 ч. / И. В. Марченко, Л. А. Романович. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2021. – Ч. 1. – 80 с.
3. Марченко, И. В. Об интерактивных методах и средствах обучения математике в высшей школе / И. В. Марченко // Проблемы устойчивого развития регионов Республики Беларусь и сопредельных стран : материалы X междунар. науч.-практ. конф., Могилев, 13-14 мая 2021 г. / под ред. Н. В. Маковской. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2021. – С. 384–386.
4. Марченко, И. В. Об использовании интерактивных методов в методических материалах по математике / И. В. Марченко, Л. А. Романович // Международная научно-практическая онлайн-конференция «Пути реализации концепции цифровой трансформации процессов в системе образования» : сборник статей междунар. научно-практ. онлайн-конференции, Могилев, 26 марта 2021 г.: в 2 ч. Ч. 2 / редкол. : М. М. Жудро [и др.] – Могилев : МГОИРО, 2021. – С. 62–63.