

# ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

DOI: 10.24888/2500-1957-2024-4-65-79

УДК  
377.1

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ И МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ

**Коноплева Ирина Викторовна**  
к.ф.м.н., доцент  
irinakonopleva2014@yandex.ru  
г. Ульяновск

**Знаенко Наталья Сергеевна**  
доцент  
znaenns@mail.ru  
г. Ульяновск

**Миронова Людмила Викторовна**  
ассистент  
mironova5509@gmail.com  
г. Ульяновск

Ульяновский институт гражданской  
авиации им. главного маршала авиации  
Б.П. Бугаева

Ульяновский институт гражданской  
авиации им. главного маршала авиации  
Б.П. Бугаева

Ульяновский институт гражданской  
авиации им. главного маршала авиации  
Б.П. Бугаева

**Аннотация.** В современном образовании большое внимание уделяется не только передаче знаний, но и развитию компетенций, которые пригодятся выпускникам вузов в будущем. Учебно-исследовательская проектная работа играет ключевую роль в стимулировании интереса студентов к предмету, позволяет им лучше понять значимость изучаемой дисциплины для будущей профессиональной деятельности. Статья посвящена исследованию роли математических проектов в эффективном развитии личностных качеств студентов и повышении мотивации к обучению. Указаны достоинства метода проектов, рассмотрены эффективные стратегии его применения для решения профессионально-ориентированных задач. Основы этого методического приёма включают в себя постановку целей и задач проекта, распределение ролей в команде, проведение исследований, определение критериев успеха, обсуждение результатов и презентацию проекта. Такой подход не только помогает студентам учиться, но и развивает их творческое мышление, самостоятельность и коммуникативные навыки. Отмечены необходимость разнообразия заданий в проектах, предоставления возможности выбора интересных и полезных для обучаемых тем, варьирования уровня сложности в зависимости от математической подготовленности студентов. Проекты, разрабатываемые под руководством авторов, относятся к двум типам: 1) исследование прикладных задач, связанных с направлением их профессиональной подготовки и включающих численные эксперименты, компьютерное моделирование и статистический анализ; 2) создание дидактических компьютерных игр и видео роликов по различным разделам высшей математики. Активные и интерактивные методы обучения, такие как метод проектов, геймификация и визуализация позволяют повысить интерес к математике, сти-

мулировать процессы мышления, улучшить восприятие информации и значительно обогатить учебный процесс.

**Ключевые слова:** мотивация обучения; метод проектов; профессионально-ориентированные задачи; компьютерное моделирование; вычислительный эксперимент, геймификация, визуализация

### **Введение**

Компетентностный подход – основа современного высшего образования. На практике это означает, что необходимо с первых курсов университетов и институтов не просто передавать студентам некий набор знаний, а формировать набор личностных качеств, которые необходимы и для успешного обучения в вузе, и для жизни в социуме, и для успешного профессионального роста и карьеры. В быстро изменяющемся мире нельзя научить человека раз и навсегда всему. Поэтому важно научить студента учиться, чтобы он постоянно мог совершенствовать свои умения и навыки, развивать способности командной работы. Для этого стоит применять не только традиционные методики преподавания, но интенсифицировать процесс обучения. Помочь в этом могут активные и интерактивные методики, такие как метод проектов, кейс-технологии, деловые и дидактические игры. Данная работа посвящена методу проектов.

Метод проектов не является изобретением современной педагогической науки, он разработан более 100 лет назад американским учёным Дж. Дьюи и использовался сначала в средней школе, в начале 20-х годов прошлого века он внедрялся в практику советской школы С.Т. Шацким. Эволюция этого метода, его основополагающие принципы, примеры его применения подробно изложены в публикации (Исламгулова, 2022). Сейчас трудно представить образовательное учреждение школы, в котором не применяется этот метод. Главное его достоинство – это повышение мотивации обучаемых, всестороннее развитие их личностных качеств. Особенности внедрения метода в вузах России, Казахстана анализируются в публикациях (Глухова, 2024; Калинин, 2020; Нагорный, 2021; Никулина, 2022; Таукебаева, 2023), практические примеры и анализ его преимуществ и сложностей в университетах Финляндии и Китая приведены в статьях (Vigo, 2020; Xu, 2021).

Метод проектов можно использовать и для проведения аудиторных занятий, и для организации самостоятельной работы, особенно эффективно его применение в учебно-исследовательской деятельности. Его элементы можно внедрять, начиная с первого семестра, а затем усложнять задачи так, чтобы к окончанию вуза можно было бы защитить ВКР по результатам исследования.

Стоит отметить, что одна из основных трудностей его внедрения – это существенное увеличение нагрузки на преподавателя, что отмечают все исследователи. Но такой подход к обучению стимулирует интерес к предмету и помогает студентам лучше понимать его значение для своего будущего развития.

### **Методология исследования**

Проектная работа является важным и эффективным приёмом успешного изучения любой дисциплины в вузе, стимулирует интерес к предмету (Калинин, 2020; Нагорный, 2020, Никулина, 2022), особенно помогает студентам технических направлений ориентироваться на инженерную подготовку, что поможет лучше понимать значение математики для будущего развития, позволит добиться успехов в профессиональной деятельности (Vigo, 2020; Xu, 2021).

Метод проектов используется авторами для исследования прикладных задач, связанных с направлением подготовки курсантов. Прежде всего, составляется план работы: постановка задачи, ее современность, анализ путей ее решения и их сравнение, выбор наиболее оптимального, обсуждение полученных результатов, их интерпретация и новизна. В соответствии с уровнем математической подготовки обучаемых выбираются задания

различной сложности. Это могут быть проекты-рефераты с элементами самостоятельного исследования, задания, в которых требуется иллюстрация известных методов к решению профессиональных задач, и работы исследовательского характера. Практически все такие работы требуют использования для расчётов, моделирования и визуализации решений различных компьютерных программ. Укажем примеры заданий, которые выполняли курсанты специальности «Авиатопливное обеспечение воздушных перевозок и авиационных работ»:

1. *Статистический анализ деграционных свойств авиационного масла.* При работающем достаточное время двигателе авиационное масло изменяет показатели, что влечёт повреждение или поломки техники. При длительных экспериментах и их статистической обработке возможно будет определение критического показателя качества масла и времени его замены.

Курсантами рассмотрены экспериментальные данные по наиболее значимым показателям качества авиационного масла (см. табл.1). Единицы измерения по ГОСТ для простоты не указываем.

*Таблица 1.  
Изменение свойств отработанных авиационных масел МС-20  
после 100 часов наработки двигателя АШ-62ИР*

№ опыта	Уровень фактора t	Функция отклика				
	Время работы Двигателя (час.)	Вязкость	Температура вспышки	Кислотное число	Коксуемость	Механические Примеси
1	$\Delta t_1$	153,2	250	0,005	0,3	0,05
2	$\Delta t_2$	153,3	249,5	0,050	0,6	0,175
...	...		...	...	...	...
20	$\Delta t_{20}$	155,4	220	0,300	1,76	1,850

Линейная регрессия для зависимости механических примесей от времени работы двигателя следующая:

$$Y_{\text{мех/прим}} = 0,017933t + 0,075782,$$

коэффициент корреляции

$$r_B = 0,999 > 0,99$$

означает, что модель линейной регрессии имеет практический смысл.

Получено уравнение линейной регрессии изменения кислотности:

$$Y_{\text{кисл}} = 0,002374t + 0,116667.$$

Найдены невязка

$$\delta = \sum_{i=1}^n (y_i - y(x_i))^2 \approx 0,2$$

и коэффициент корреляции  $r_B = 0,84 < 0,9$ , поэтому методом наименьших квадратов составлено уравнение квадратичной зависимости:

$$Y_{\text{кисл}} = -0,000007t^2 + 0,000297t + 0,219931.$$

## ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Невязка для квадратичной регрессии  $\delta \approx 0,3$  больше, чем для линейной, поэтому линейное уравнение лучше описывает зависимость. Графики линейной и квадратичной регрессий приведены на рис 1. (ряды 1 и 2).

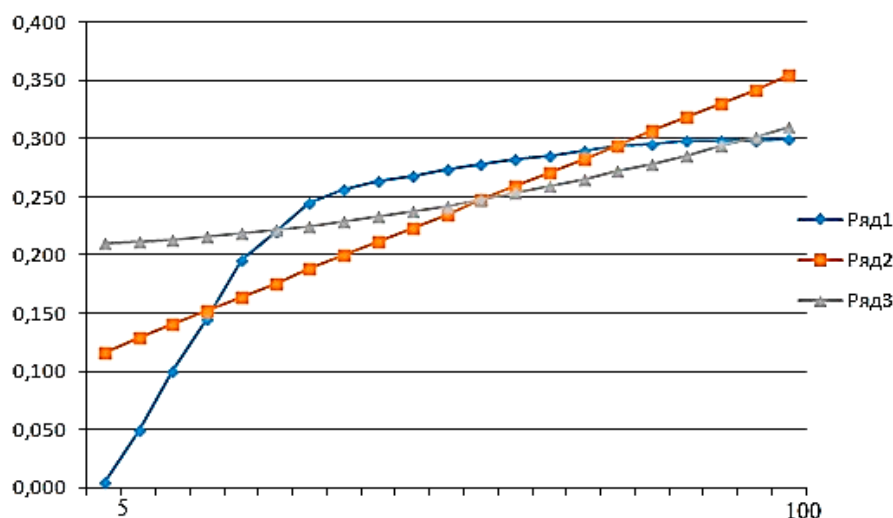


Рис. 1. Изменение кислотности авиационного масла

Получены уравнения и для других показателей масла. Составлено линейное уравнение множественной регрессии для зависимости количества механических примесей от других показателей:

$$Y_{\text{множ}} = -0,034665y_1 + 0,006078y_2 - 0,0853079y_3 + 1,308157y_4 - 209,050741,$$

здесь  $y_1$  – температура вспышки,  $y_2$  – коксуемость,  $y_3$  – кислотность,  $y_4$  – вязкость. Наибольший коэффициент в полученном уравнении стоит перед переменной  $y_4$ , следовательно, наличие механических примесей в авиационном масле более всего обусловлено его вязкостью.

По коэффициенту множественной корреляции  $R_B = 0,99898$  делается вывод о почти функциональной зависимости. Это же подтверждается коэффициентом множественной детерминации  $R^2 = 0,99796$ , значение которого означает, что 99,796% изменений количества механических примесей обусловлено факторами, входящими в модель.

Статистические исследования показывают также изменения показателей авиационного масла при различных режимах эксплуатации авиационных двигателей.

2. Математические методы определения схемы размещения станций наземного лазерного сканирования проверки технического состояния резервуаров-хранилищ.

Для предотвращения аварий актуальной является задача мониторинга состояния резервуаров с нефтепродуктов. Современная диагностика проводится с помощью станций наземного лазерного сканирования (СНЛС) с высокой точностью и 3D-цифровым изображением объекта. Курсанты изучали математические методы расчёта схемы оптимальной расстановки минимального количества  $N$  лазерных сканеров для максимального осмотра стенок резервуара.

Постановка задачи имеет вид:

$$N = f(D_i, H_i, \psi_i) \rightarrow \min,$$

$D_i$  – расстояние от поверхности резервуара до  $i$ -ого СНЛС;  $H_i$  – высота на которой стоит сканер;  $\psi_i$  – угол падения лазера в точку  $M$  на поверхности резервуара  $M$ , находящуюся на наибольшем расстоянии от лазерного сканера.

Для простоты считаем, что

$$D_1 = D_2 = \dots = D_N \text{ и } H_1 = H_2 = \dots = H_N.$$

Тогда формула для расчётов преобразуется к виду:

$$N = \frac{2\pi R}{L_i - l_{\text{перекр}}} \rightarrow \min$$

$R$  – радиус резервуара;  $L_i$  – длина окружности участка исследуемой поверхности с  $i$ -ого сканера;  $l_{\text{перекр}}$  – длина дуги окружности перекрываемого участка сканируемых с соседних двух станций. С учётом технических характеристик установок длина  $l_{\text{перекр}}$  должна быть не менее 1 метра, предельное наибольшее значение угла  $\psi_i = 45^\circ$ , тогда:

$$L_i = \frac{\pi R}{90^\circ} \arccos \left( \frac{0,5R + \sqrt{0,5 \left[ (H_{\text{СТ}} + H_\phi - H_i)^2 + 0,5R^2 + 2RD_i + D_i^2 \right]}}{R + D_i} \right)$$

Из простейших геометрических рассуждений очевидно, что для обеспечения перекрытия нужно ставить не менее пяти СНЛС.

Исследование функции двух переменных  $L = L(D_i, H_i)$  на экстремум с помощью аппарата дифференциального исчисления, т.е. нахождение частных производных функции двух переменных и решение системы уравнений  $\frac{\partial L}{\partial H_i} = 0$  и  $\frac{\partial L}{\partial D_i} = 0$  практически невозможно без компьютерной математики. Выполняя вычисления с помощью программы Maple, получаем  $\frac{\partial L}{\partial H_i} = 0$  при  $H_i = H$ , где  $H$  – высота резервуара, а  $\frac{\partial L}{\partial D_i} = 0$  при  $\{D_i = 9.5 \cdot 10^{-12} R\} \approx 0$ , но это решение противоречит практическому смыслу. Можно также доказать, что  $L = L(D_i, H_i)$  является возрастающей функцией при  $H > 0$  и  $D_i > 0$ , следовательно, не имеет экстремумов в области определения. Поэтому расчёты схемы размещения можно проводить одним из способов:

- 1) задать допустимые значения расстояния сканера от стенки резервуара  $D_i$  и высоты его над землёй  $H_i$  с некоторым шагом и получить результаты расчётов в виде таблицы;
- 2) решить с помощью компьютерной программы (например, Maple) нелинейное уравнение  $N=5$  относительно  $H_i$  при заданном значении  $D_i$  и наоборот;
- 3) найти наименьшее значение функции  $N$  с помощью компьютерной программы при заданных значениях  $D_i$  (или  $H_i$ ). Этот метод наилучший, так как  $N_{\min}$  может оказаться меньше 4.

В первых двух методах расчёты дают одинаковые результаты, при этом второй метод является менее трудоёмким и ранее нигде не использовался.

В работах (Коноплева, 2021, Коноплева, 2023) приведены другие примеры выполненных проектов, например: составление траекторий полёта беспилотника для обследования района крушения самолёта; определение уровня качества наземного обслуживания воздушных судов; задача оптимальной расстановки самолётов на перроне аэропорта с целью минимизации затрат керосина; математическая модель системы авиазаправки самолётов; построение имитационной модели отклонений авиарейсов от расписания на примере аэропорта г. Ульяновска. Результаты этих исследований в дальнейшем используются в учебном процессе, т.к. каждый проект можно разбить на отдельные задачи и приводить их в качестве содержательных примеров и/или на их основе составлять задания для типовых расчётов, лабораторных работ и индивидуальных домашних заданий.

3. *Дидактические игры и их использование в учебном процессе.* Обращение в учебном процессе к игровым методам – это не просто развлечение, а моделирование, формирование каких-либо условных ситуаций и задач. Именно компьютерные игры способны не только

## ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

развивать умственные способности, но и оказывать значительное влияние на формирование таких личностных качеств, как самоорганизованность, самостоятельность, самоконтроль, коммуникативность. Современные учащиеся воспринимают цифровые инструменты в образовании как дополнительные возможности понять и усвоить учебный материал (Биджиева, 2020, Климкович, 2021, Мурзагалина, 2022, Чагин, 2021).

Особая группа проектов, выполняемых под руководством авторов, – это разработка дидактических игр. Данный вид работ является интересным и удобным способом взаимодействия с аудиторией, позволяющим повысить мотивацию, вызвать интерес к учёбе. В разные годы курсанты под руководством преподавателя создали компьютерные игры практически по всем основным разделам курса высшей математики.

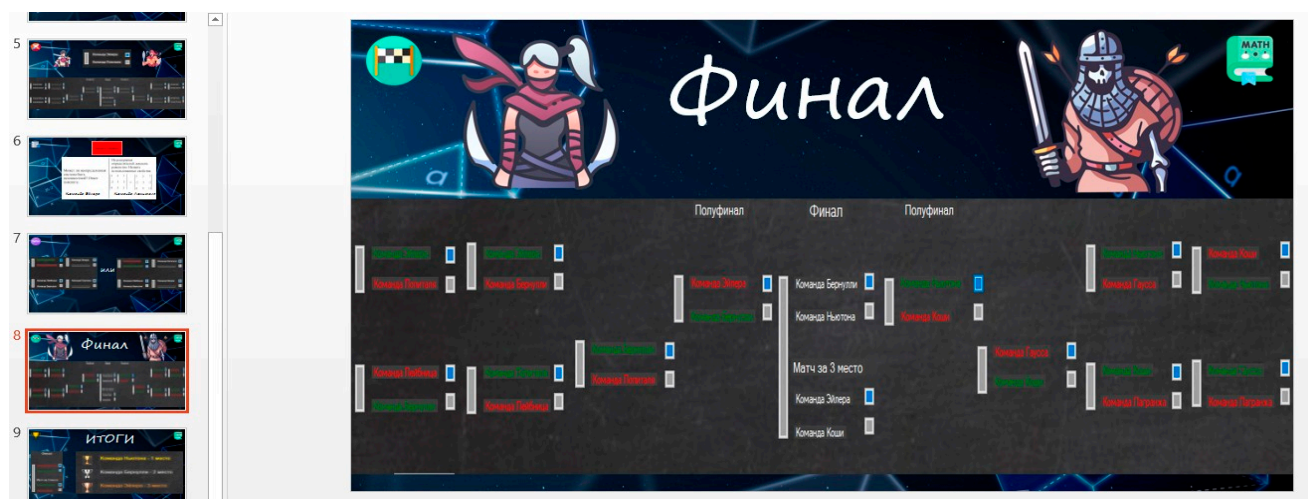
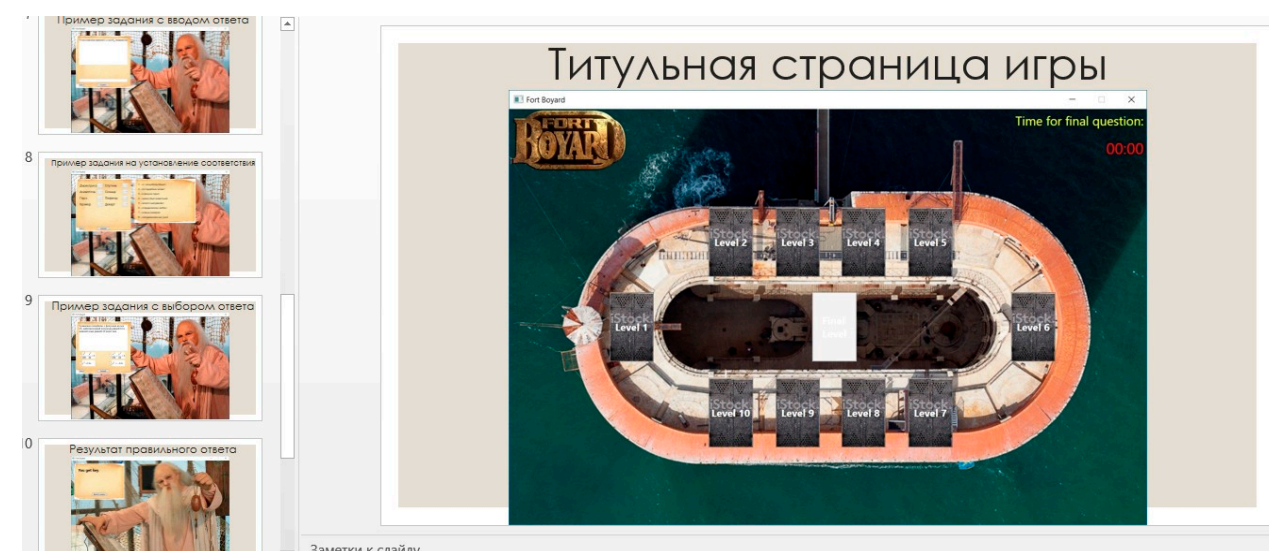


Рис. 2. Викторина по линейной алгебре

Для изучения темы «Линейная алгебра» разработана викторина, проводящаяся по системе "double-elimination" (рис. 2), программный код которой использует язык программирования C# и фреймворк Windows Forms.

При изучении аналитической геометрии применяется игра «Форт Боярд» (рис.3):



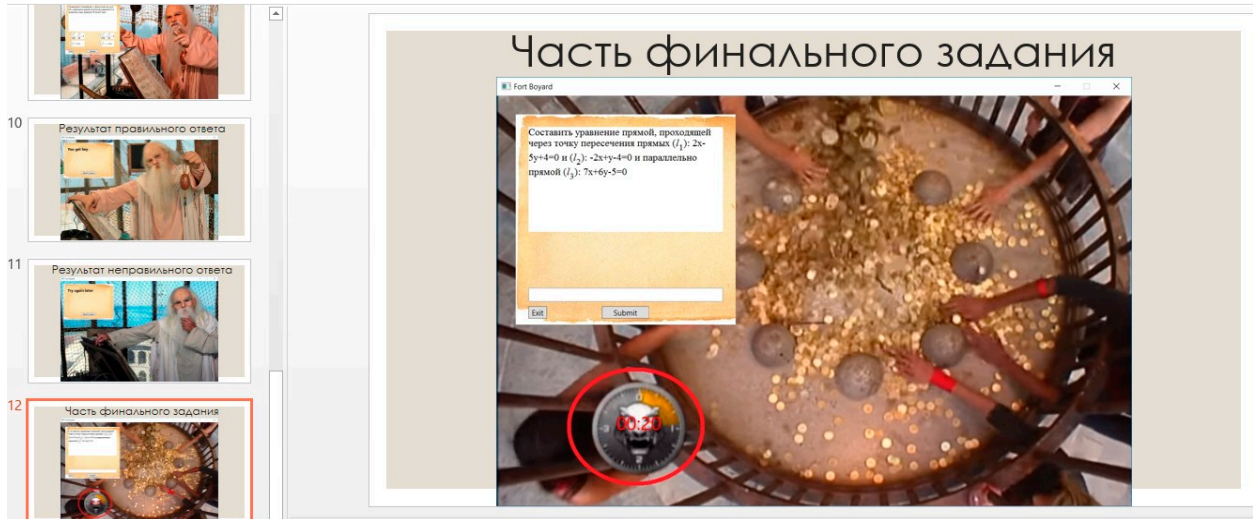


Рис.3. Фрагмент викторины «Форт Боярд»

Пример сценария данной викторины был взят из одноименной телевизионной игры, а сама программа была написана через визуальный редактор «Microsoft Visual Studio» с применением языков программирования: C#, XAML, HTML, CSS.

По темам «Ряды» и «Дифференциальные уравнения» были составлены игры-викторины в формате игры «Своя игра» (рис. 4, рис. 5).

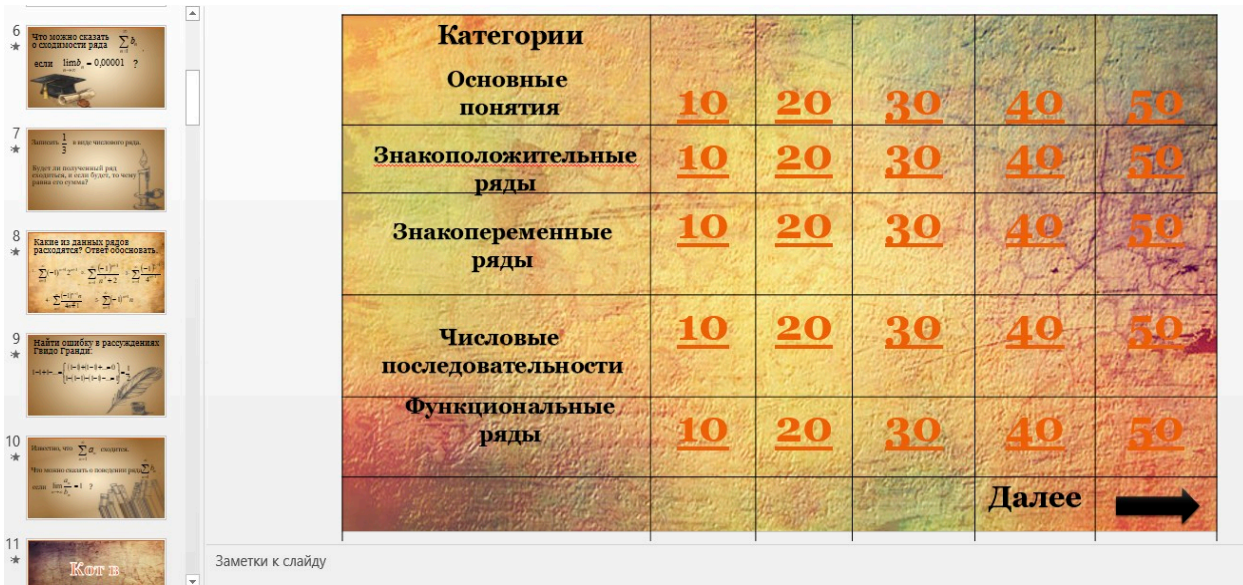


Рис. 4. Фрагмент викторины по теме «Ряды»

По разделу «Теория вероятностей» был выполнен проект – браузерная игра «Что? Где? Когда?» (рис. 6), программа к которой создавалась через визуальный редактор «Notepad++», при этом использовались языки web-программирования: HTML (версии 5 и 4 (для совместимости со старыми браузерами, такими как IE 5 и другими), CSS3, javascript-2.0 и PHP5. Также для ускорения процесса создания применялась готовая javascript-библиотека jquery-1.9.1.

Категории	10	20	30	40
Общие понятия	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>
Уравнения с разделяющимися переменными	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>
Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>
Ассорти	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>

Рис. 5. Фрагмент викторины по теме «Дифференциальные уравнения»

3  
★  
Notepad ++

4  
★  
Языки программирования:

- HTML (версия 5 и 4)
- CSS3
- JavaScript-2.0
- PHP5
- основные JavaScript-библиотеки jQuery-1.9.1

5  
★

6  
★

Что? Где? Когда?

```

<div class="wrapper" id="wff" style="border-radius: 50%; overflow: hidden;">
  <div style="
    position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: rotate(-45deg); width: 100px; height: 100px; background-color: #000; border: 2px solid #000; transition: all 1s 0s ease;
  ">
  </div>
  </div>
  
```

Рис.6. Викторина «Что? Где? Когда?»

Не теряет своей актуальности процедура интерактивных опросов, используемых для проверки пройденного или закрепления и понимания текущего материала. Для этого были созданы квизы (от англ. Quiz) – короткие онлайн опросы в виде игры, в конце которых показывается результат.

По теме «Кратные и криволинейные интегралы» проверка знаний реализуется с помощью квиза в виде браузерной игры «CLEVER», состоящей из двух частей, в основу которых положены игры «Домино» и «Лото» (рис. 7).

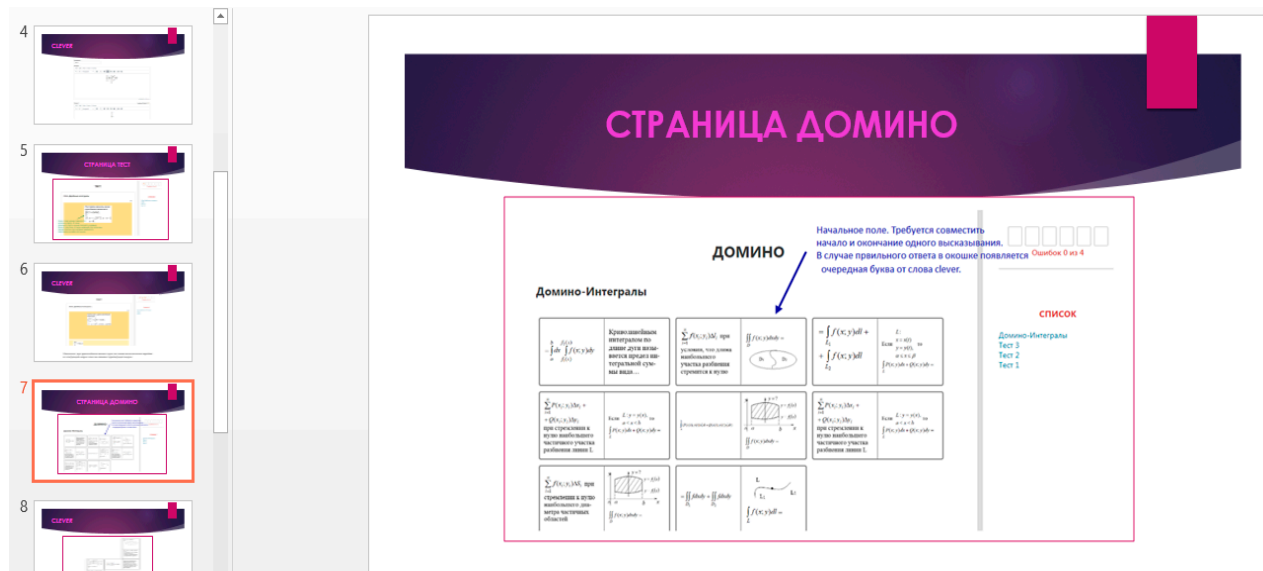


Рис. 7. Браузерная игра «CLEVER»

Для реализации идеи данной игры был создан авторский сайт <https://clever.ifsmart.ru/gt.php>, написана программа через визуальный редактор «Notepad++». Использовались следующие языки web-программирования: HTML, CSS3, и PHP5.

На рис. 8 приведен фрагмент из квиза по теории вероятностей.

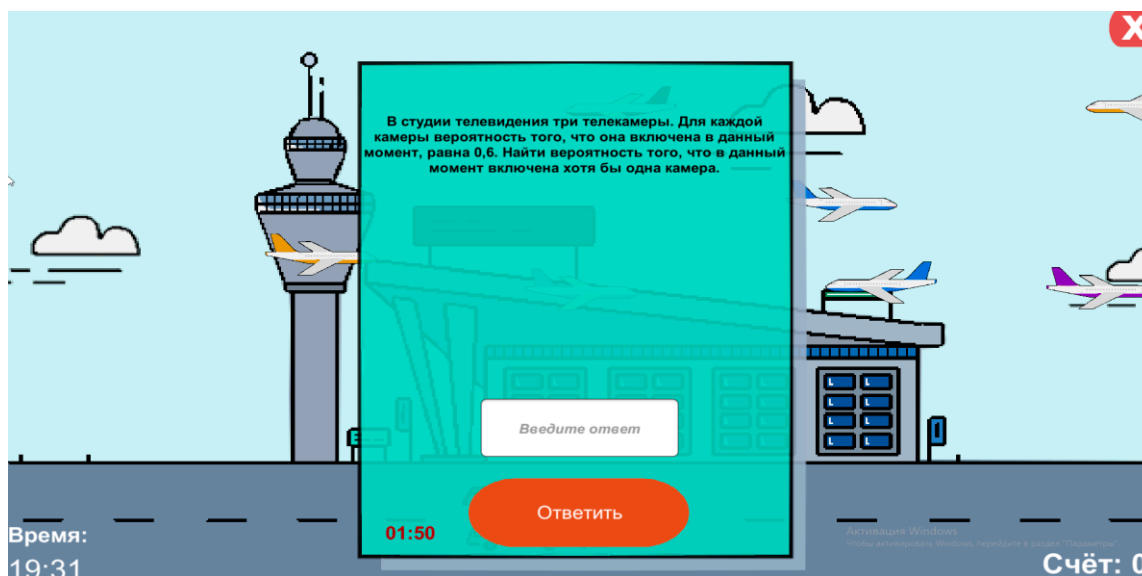


Рис.8. Фрагмент квиза по теории вероятностей

Дидактические игры с использованием современных компьютерных технологий и программ – это эффективный инструмент обучения и развития, создающий творческие ситуации, которые помогают использовать резервные возможности личности и существенно повышают мотивацию курсантов к изучению математики. Они стимулируют мышление, память, внимание, логику, креативность и способность к решению проблем. При этом учащиеся не ощущают нагрузки, а наоборот получают удовольствие от процесса обучения, что подтверждается многочисленными педагогическими экспериментами (Биджиева, 2020; Климкович, 2021; Мурзагалина, 2022; Чагин, 2021).

## ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

4. *Учебные видеоролики и компьютерная визуализация.* Ещё одним мощным инструментом, позволяющим преобразовывать сложные математические концепции в доступные и понятные образы, способствуя более глубокому пониманию и запоминанию, является визуализация. Одним из приёмов визуализации, используемых авторами статьи на занятиях по математике, являются анимационные видеоролики. Был создан мини научно-популярный анимационный сериал «Визиты на кафедре естественнонаучных дисциплин», который охватывает темы «Ряды», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей», «Интегральное исчисление функции одной переменной».



Рис. 9. Серия «Ряды»

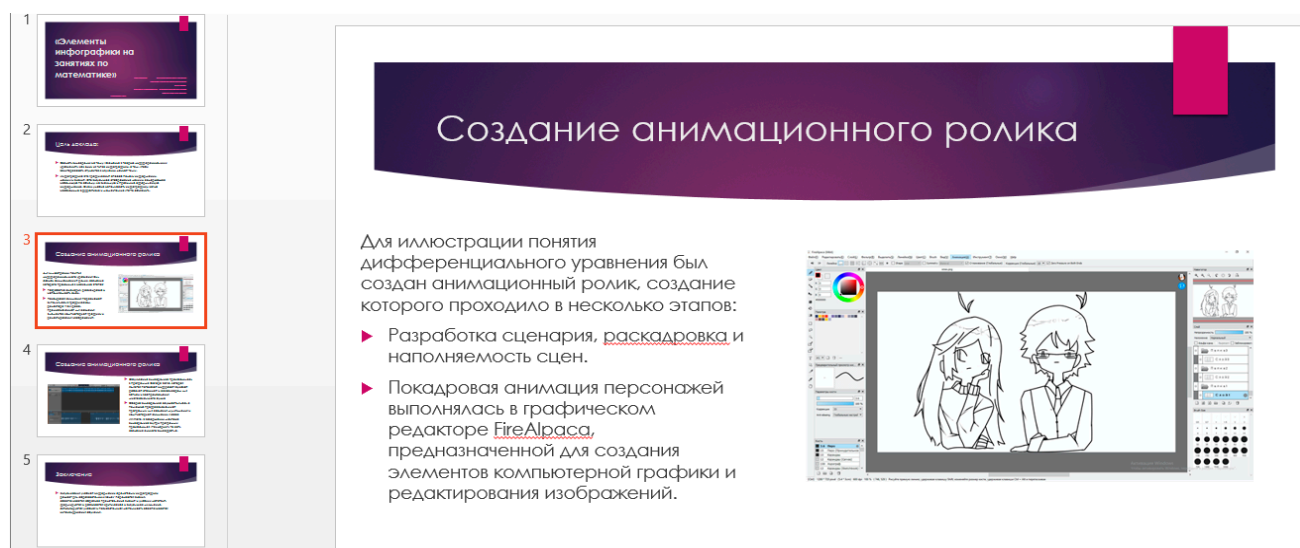


Рис. 10. Серия «Дифференциальные уравнения»

Покадровая анимация персонажей первого созданного ролика по теме «Ряды» выполнялась в программе Adobe Animate, предназначенной для создания мультимедиа и компьютерной анимации, разработанной Adobe Systems, с использованием многофункционального графического редактора Adobe Photoshop. Озвучение видеоролика производилось в программе Adobe Audition с помощью студийного микрофона. Сборка видеоролика осуществлялась с помощью профессиональной программы нелинейного видеомонтажа Adobe Premiere Pro. В завершении монтажа видеоролика внутри программы производился «Рендеринг».

Второй созданный фильм был посвящен теме «Дифференциальные уравнения» (рис. 10). Покадровая анимация персонажей этой серии была сделана в графическом редакторе Fire Alpaca, озвучивание видеоролика осуществлялось в программе Garage Band, сборка

видеоролика реализовалась с помощью профессиональной программы для создания мультимедиа и компьютерной анимации Adobe Animate.

Третья часть посвящалась теории вероятностей (рис. 11).

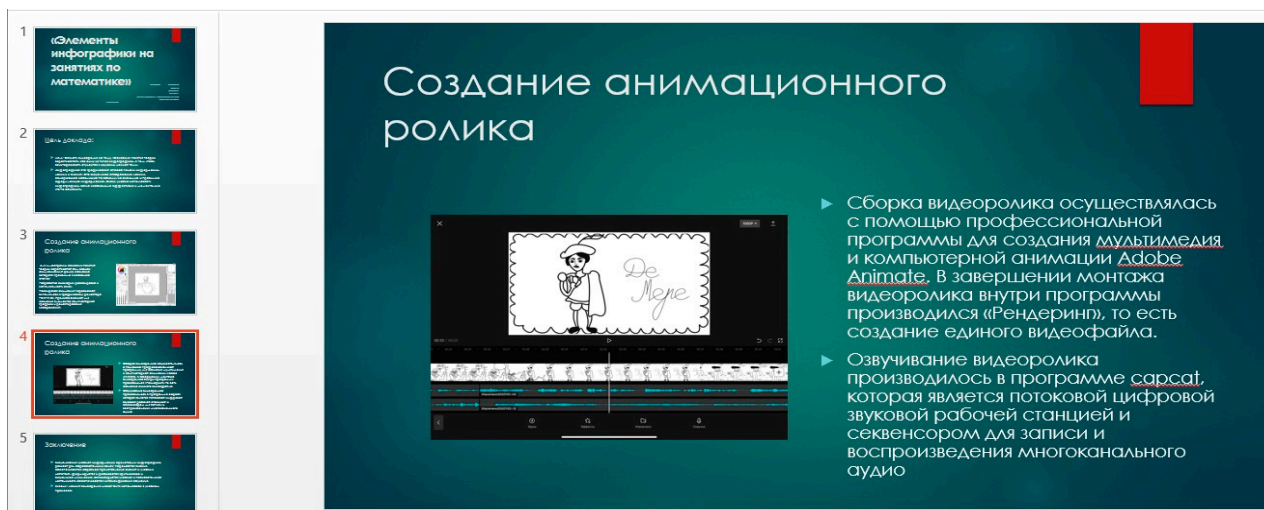


Рис. 11. Серия «Теория вероятностей»

В данной части анимация выполнялась в графическом редакторе Paint 2 sai, предназначенной для создания элементов компьютерной графики и редактирования изображений. Сборка видеоролика осуществлялась с помощью программы для создания мультимедиа и компьютерной анимации Adobe Animate. Озвучивание видеоролика производилось в программе sarcaf.

Кроме того, были созданы обучающие анимационные видеоролики по темам «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» и «Интегральное исчисление функции одной переменной» (рис. 12).

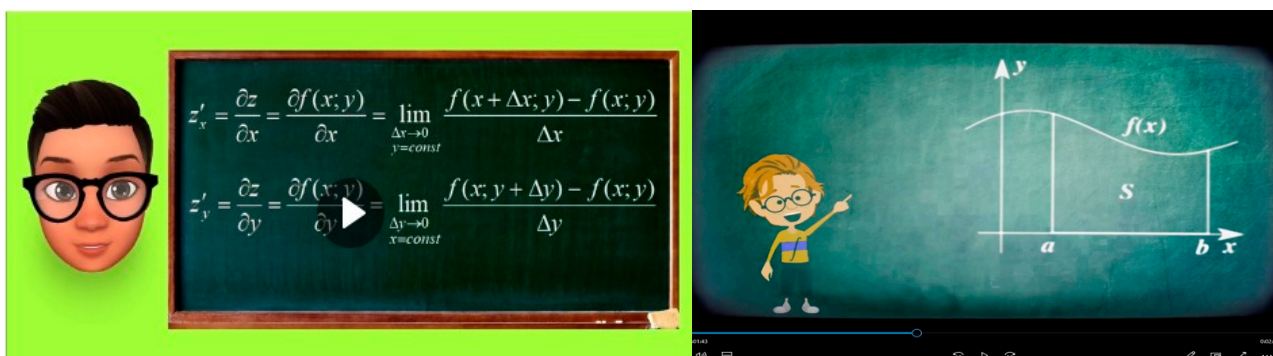


Рис. 12. Фрагменты видеороликов

При создании одного из них использовалась программа Facemoji: 3DEmojiAvatarApp. Данная программа сканирует лицо пользователя при помощи камеры телефона и накладывает на него заранее выбранную маску.

Помимо видеороликов используются и другие визуальные материалы, охватывающие различные темы и применяемые на лекциях, практических занятиях и для самостоятельного изучения материала. В работах (Биджиева, 2020; Мурзагалина, 2022; Чагин, 2021) приведены инструментари, с помощью которых можно создавать и проводить компьютерные игры на аудиторных занятиях и использовать при выполнении самостоятельных работ.

## Выводы

Учебно-исследовательская проектная деятельность стимулирует самостоятельность, делает учебный процесс интересным. Актуальные темы проектов обеспечивают возможность достижения метапредметных результатов и применения знаний на практике, что является

## ТЕОРИИ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

необходимым шагом для успешных результатов в обучении математике и развитии учащихся как компетентных и самостоятельных личностей, что в дальнейшем способствует их карьерному росту.

Результаты исследований (Исламгулова, 2020; Глухова, 2024; Viro, 2020) и многолетние наблюдения авторов статьи показывают, что студенты, участвующие в проектах, проявляют больший интерес к учебному процессу и исследовательской работе, чем остальные, развивают навыки работы в коллективе.

Для достижения оптимальных результатов необходимо использовать эффективные стратегии. Важно предоставить студентам возможность выбирать интересные для них темы проектов, поощрять успехи студентов в самостоятельных исследованиях и творческий подход к решению задач, создавать условия для сотрудничества и обмена опытом и знаниями. Также необходимо оценивать не только результат, но и процесс работы над проектом. Контекстуальные задачи, основанные на реальных проблемах, могут повысить мотивацию студентов и помочь им развить навыки работы в команде, самоорганизации и управления временем.

При выполнении проектных заданий студенты знакомятся и получают навыки работы с прикладными пакетами компьютерной математики, что повышает их профессиональные навыки.

Положительный эффект имеет также разработка и использование дидактических игр, различных инструментов визуализации, так как:

1. Развивается эмоциональный интеллект. Дидактические игры требуют от участников сопереживания, понимания эмоций других и умения выражать свои собственные. Визуализация позволяет прочувствовать эмоции, представляя разные ситуации, что способствует развитию эмпатии и самосознания.

2. Стимулируется креативность. Дидактические игры часто предполагают нестандартные решения и творческий подход. Визуализация помогает создавать новые образы и идеи, что развивает фантазию и способность к нестандартному мышлению.

3. Повышается мотивация. Игра является естественным для человека способом обучения и развития. Визуализация делает процесс более захватывающим и мотивирующим, помогая увидеть результат и поверить в себя.

4. Различные приёмы визуализации позволяют установить связи между различными понятиями и разделами изучаемой дисциплины, делают абстрактные идеи и теории более доступными и понятными, повышают уровень вовлеченности в учебный процесс, привлекая внимание и повышая мотивацию. Визуальные образы помогают лучше запомнить информацию и создавать более прочные связи в памяти.

### Список литературы

- Биджиева С.Х., Урусова Ф.А.-А. Геймификация образования: проблемы использования и перспективы развития // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. № 4. С. 1–10. <https://mir-nauki.com/PDF/34PDMN420.pdf> ISSN 2658-6282
- Глухова О. Ю., Гудов А. М., Сирик С. М. Организация проектного обучения в учреждении высшего образования (на примере Кемеровского государственного университета) // Развитие образования. 2024. Т. 7. № 2. С. 12–20. DOI 10.31483/r-109452.
- Исламгулова С. К. Метод проектов: теория и практика применения // Исследователь / Researcher. 2022. № 3–4. С. 183–199. Т
- Калинин С. И., Торопова С. И. Использование метода проектов в математической Подготовке студентов – будущих экологов // Perspectives of Science & Education. 2020. Vol. 45. № 3. С. 158–168. doi: 10.32744/pse.2020.3.12 ISSN 2307-2334
- Климкович Е.В. Развитие геймификации образования в процессе реализации программ высшего и дополнительного образования // Современное педагогическое образование. 2021. №8. С. 23–26.
- Коноплева И.В., Знаенко Н.С., Миронова Л.В. О методических подходах к изучению курса

- «Обыкновенные дифференциальные уравнения» // Физико-математическое образование в современном обществе: проблемы, пути решения, перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции, Псков, 27-29 сентября 2023 г. Псков: Псковский государственный университет, 2023. С. 102–107.
- Коноплева И.В., Знаенко Н.С., Миронова Л.В. Примеры профессионально-ориентированных задач при изучении курса математики // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования: материалы LXXIV-й научной конференции «Герценовские чтения 2021», Санкт-Петербург, 05-10 апреля 2021 г. Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2021. С. 157–160.
- Мурзагалина Г.М., Тихомирова Г.В., Филиппова О.В., Корнеева Н.Ю., Галиакберова В.Н. Геймификация в образовании как фактор повышения интереса к усвоению учебного материала // Московский экономический журнал. 2022. №4. С.494–501. doi: 10.55186/2413046X\_2022\_7\_4\_227
- Нагорный Д.О., Щербakov С.М. Проектная деятельность в вузе: особенности, проблемы, технологии управления // Информатизация в цифровой экономике. 2021. Т. 2. № 4. С. 167–180. doi: 10.18334/ide.2.4.113393
- Никулина Ю.Н. Проектная деятельность как инструмент профессионального и карьерного развития выпускников // Экономика труда. 2022. Т. 9. № 7. С. 1133–1146. doi: 10.18334/et.9.7.115122
- Таукбаева Р.Б. Метод проектов как способ организации и активизации самостоятельной работы обучающихся // Ясауи университетінің хабаршысы. 2023. № 1(127). С. 225–236. <https://doi.org/10.47526/2023-1/2664-0686.19>
- Чагин С.С. Геймификация профессионального образования: стоит ли игра свеч? // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 1. С. 26–35. DOI: 10.24412/2307-4264-2021-01-26-35
- Viro, E., Joutsenlahti, J. Learning mathematics by project work in secondary school. LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education. 2020. No 8(1). P. 107–132. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.8.1.1372>
- Xu, S., Guo, H., Zhang, H.H. and Liu, X.T. Research on Project Teaching Method of Vehicle Dynamics under the Background of “New Engineering”. Open Access Library Journal. 2021 No 8(2). P. 1–7. <https://doi.org/10.4236/oalib.1107157>

## MATHEMATICAL PROJECTS AS A TOOL FOR DEVELOPING PERSONAL QUALITIES AND MOTIVATION TO LEARN

**Konopleva I. V.**  
Dr. Sci. (Mathematics), associate Professor  
[irinakonopleva2014@yandex.ru](mailto:irinakonopleva2014@yandex.ru)  
Ulyanovsk

**Znaenko N. S.**  
associate professor  
[znaenns@mail.ru](mailto:znaenns@mail.ru)  
Ulyanovsk

**Mironova L. V.**  
assistan  
[mironova5509@gmail.com](mailto:mironova5509@gmail.com)  
Ulyanovsk

Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after  
Chief Marshal of Aviation B.P. Bugaev

Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after  
Chief Marshal of Aviation B.P. Bugaev

Ulyanovsk Institute of Civil Aviation named after  
Chief Marshal of Aviation B.P. Bugaev

**Abstract.** In modern education, much attention is paid not only to the transfer of knowledge, but also to the development of competencies that will be useful to

university graduates in the future. Educational and research project work plays a key role in stimulating students' interest in the subject, allowing them to better understand the significance of the discipline being studied for their future professional activities. The article is devoted to the study of the role of mathematical projects in the effective development of students' personal qualities and increasing motivation for learning. The advantages of the project method are indicated, effective strategies for its application for solving professionally oriented problems are considered. The basics of this methodological technique include setting goals and objectives of the project, distributing roles in the team, conducting research, defining success criteria, discussing the results and presenting the project. This approach not only helps students learn, but also develops their creative thinking, independence and communication skills. The need for a variety of tasks in projects, providing an opportunity to choose interesting and useful topics for students, varying the level of difficulty depending on the mathematical preparedness of students is noted. The projects developed under the supervision of the authors are of two types: 1) the study of applied problems related to the direction of their professional training, including numerical experiments, computer modeling and statistical analysis; 2) the creation of didactic computer games and video clips on various sections of higher mathematics. Active and interactive teaching methods, such as the project method, gamification and visualization, help to increase interest in mathematics, stimulate thinking, improve the perception of information and significantly enrich the educational process.

**Keywords:** motivation for learning; project method; professionally oriented tasks; computer modeling; computational experiment, gamification, visualization

## References

- Bidzhieva, S. Kh., Urusova, F. A.-A. (2020). Gamification of education: problems of use and Development prospects. *World of science. Pedagogy and psychology*, 4, 1-10. <https://mir-nauki.com/PDF/34PDMN420.pdf> ISSN 2658-6282 (In Russ., abstract in Eng.).
- Chagin, S. S. (2021). Gamification of Professional Education: Is the Game Worth the Candle? *Professional Education and the Labor Market*, 1, 26–35. DOI: 10.24412/2307-4264-2021-01-26-35
- Glukhova, O. Yu., Gudov, A. M., Sirik S. M. (2024). Organization of project-based learning in an Institution of higher education (on the example of Kemerovo State University). *Education Development*, 7(2), 12–20. <https://doi.org/10.31483/r-109452> (In Russ., abstract in Eng.).
- Islamgulova, S. K. (2022). Project method: theory and practice of application. *Researcher*, 3–4, 183–199. (In Russ., abstract in Engl.).
- Kalinin, S. I., Toropova, S. I. (2020). Using the project method in mathematical training of students – future ecologists. *Perspectives of Science & Education*, 45(3), 158–168. doi: 10.32744/pse.2020.3.12 ISSN 2307-2334 (In Russ., abstract in Eng.)
- Klimkovich, E. V. (2021). Development of gamification of education in the process of implementing programs of higher and additional education. *Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie*, 8, 23–26.
- Konopleva, I. V., Znaenko, N. S., Mironova, L. V. (2023). O metodicheskikh podhodah k izucheniju kursa «Obyknovennye differencial'nye uravnenija» [On methodological approaches to studying the course "Ordinary differential equations"]. *Fiziko-matematicheskoe obrazovanie v sovremennom obshchestve: problemy, puti reshenija, perspektivy razvitija: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Pskov, September 27-29, 2023* (pp. 102-107). Pskov: Pskovskij gosudarstvennyj universitet. (In Russ.).

- Konopleva, I. V., Znaenko, N. S., Mironova, L. V. (2021). Primery professional'no-orientirovannyh zadach pri izuchenii kursa matematiki [Examples of professionally-oriented tasks in studying education]. *Nekotorye aktual'nye problemy sovremennoj matematiki i matematicheskogo obrazovanija: materialy LXXIV-j nauchnoj konferencii «Gercenovskie chtenija 2021»*, Sankt-Peterburg, 05-10 aprelja 2021 (pp. 157-160). St. Petersburg: Rossijskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet im. A.I. Gercena. (In Russ.).
- Murzagalina, G. M., Tikhomirova, G. V., Filippova, O. V., Korneeva, N. Yu., Galiakberova, V. N. (2022). Gamification in education as a factor in increasing interest in learning educational material. *Moskovskij jekonomicheskij zhurnall*, 4, 494–501. doi: 10.55186/2413046X\_2022\_7\_4\_227
- Nagorny, D. O., Shcherbakov, S. M. (2021). Project activities at the university: features, problems, management technologies. *Informatization in the digital economy*, 2(4), 167–180. doi: 10.18334/ide.2.4.113393 (In Russ., abstract in Eng.)
- Nikulina, Yu. N. (2022). Project activities as a tool for professional and career development of Graduates. *Labor Economics*, 9(7), 1133–1146. doi: 10.18334/et.9.7.115122 (In Russ., abstract in Eng.)
- Taukebaeva, R. B. (2023). Metod proektov kak sposob organizacii i aktivizacii samostoiatelnoi raboty obuchaiushihhsia [The Method of Project as a Way of Organizing and Activating the Students' self-work]. *Bulletin of Yasawi University*, 1(127), 225–236. <https://doi.org/10.47526/2023-1/2664-0686.19> (In Russ., abstract in Eng.).
- Viro, E., Joutsenlahti, J. (2020). Learning mathematics by project work in secondary school. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 8(1), 107–132. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.8.1.1372>
- Xu, S., Guo, H., Zhang, H.H. and Liu, X.T. (2021). Research on Project Teaching Method of Vehicle Dynamics under the Background of “New Engineering”. *Open Access Library Journal*, 8(2), 1–7. <https://doi.org/10.4236/oalib.1107157>

Статья поступила в редакцию 10.09.2024  
Принята к публикации 24.10.2024