Министерство образования Ростовской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области

«Ростовский – на – Дону автотранспортный колледж»



Ростов – на – Дону

2026

Министерство образования Ростовской области

ГБПОУ РО «Ростовский – на – Дону автотранспортный колледж»

ЛУЧШИЕ ИДЕИ И ПРАКТИКИ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА В СИСТЕМЕ СПО

Сборник статей

Областной педагогической

конференции

Ростов – на – Дону

Ноябрь 2026 года

Издается по решению
Совета колледжа
ГБПОУ РО «Ростовский – на – Дону
автотранспортный колледж»

Ответственный за выпуск: Петровская О.В., заместитель директора по учебно-методической работе ГБПОУ РО «РАТК»
Рецензент: Осипова О.В., старший методист ГБПОУ РО «РАТК»
Редактор: Егорова Е.В., преподаватель ГБПОУ РО «РАТК»

ЛУЧШИЕ ИДЕИ И ПРАКТИКИ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА В СИСТЕМЕ СПО

Конференция проводится с целью повышения цифровой и методической грамотности участников образовательного процесса, стимулирования инновационной активности. Основной целью конференции – это создание журнала для популяризация научно-практических достижений в образовании и обеспечение возможности педагогам быть признанными в педагогическом сообществе.

В сборник вошли материалы областной педагогической конференции по актуальным вопросам обучения естественнонаучным дисциплинам.

Статьи, представленные в авторской редакции, имеют практико-ориентированный характер.

Материалы адресованы работникам среднего профессионального образования, а также всем интересующимся вопросами развития системы профобразования.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ИНТЕРАКТИВНЫЕ РАБОЧИЕ ЛИСТЫ, КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ 5

КЕЙСЫ ИЗ РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ СПО 7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-КВЕСТОВ ПЛАТФОРМЫ JOYTEKA ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ 9

БИНАРНЫЕ УРОКИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ПРОГРАММИСТОВ 11

ПРЕПОДАВАНИЕ ХИМИИ И БИОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ 12

МОДЕЛЬ «НЕСТАНДАРТНОГО ЗАДАЧНИКА» 16

МЕТОДИКА ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В СПО 20

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ СПО 23

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ПРИРОДЕ И МАТЕМАТИКЕ: ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ СПО 26

ИНТЕРАКТИВНЫЕ РАБОЧИЕ ЛИСТЫ, КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ

Егорова Е.В.,
преподаватель математики
Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения
Ростовской области «Ростовского – на – Дону автотранспортного колледжа»
Россия, г. Ростов-на-Дону

Рабочая тетрадь, интеллект-карта, опорный конспект – все это знакомо каждому педагогу. Сейчас набирает актуальность рабочие листы. Рабочий лист как и другие средства организации учебной деятельности помогают быстро активизировать студентов, позволяют интересно организовать самостоятельную работу и являются отличным средством для получения обратной связи. Рабочий лист – это структурированный документ, который помогает преподавателю последовательно провести занятие. Также можно сказать, что рабочий лист – это заранее разработанная система различных заданий по определенной теме. Главная задача таких листов – это обучать студентов «от простого к сложному». Рабочий лист закрывает множество задач:

1. Наглядное обучение.
2. Организация образовательного процесса.
3. Контроль и оценивание.
4. Возможность использования при дистанционном обучении.
5. Развитие мышления, внимания.
6. Формирование общих и профессиональных компетенций.

Если преподаватель подходит творчески к созданию заданий, то у обучающихся будет и повышаться познавательный интерес. Например, ответы в заданиях отдельно выписываются и образуют числовую последовательность, по которой закрашивается QR-код. Все задания можно шифровать, как «дело №1, дело №2 и т.д.»

Рассмотрим использование ИИ-сервисов для создания РЛ.

Раньше рабочие листы или «карточки» готовили вручную: подбирали задачи, продумывали структуру, верстали. Сейчас значительную часть этой рутины берёт на себя искусственный интеллект. Главные преимущества использования ИИ – это экономия времени, можно задать сложность, различные типы заданий от тестов до логических цепочек. Также ИИ поможет дифференцировать задания и создать бесконечное количество вариантов. Из минусов, что большинство современных нейросетей требуют платной подписки. Слепо доверять ИИ нельзя, допускает ошибки, все равно преподавателю нужно потратить время для проверки информации, заранее решить задания и проверить ответы. Из личного опыта рекомендую всегда проверять задания, адаптировать их под своих студентов, добавлять схемы, таблица, памятки, картинки. Главное, использовать ИИ как помощника, но не как единственного автора. Ведь преподаватель и его экспертность незаменимы.

Чтобы получить полноценный рабочий лист, важно правильно составить запрос (промпт) в запросе нужно указать:

1. **Предмет и тему.** Например: «алгебра, метод Крамера»
2. **Возраст/класс.** Например: «для студентов 1 курса СПО».
3. **Цели и типы заданий.** Например: «5 задач с выбором ответа, 3 задачи с развёрнутым решением, 1 задание на поиск ошибки».

4. **Особенности оформления.** Например: «пронумерованные задания, без лишних вступлений, ответы в конце отдельным блоком».

5. **Специфические требования.** Например: «3 варианта» или «в задачах использовать бытовые ситуации».

Рассмотрим пример создания рабочего листа по теме «Метод Крамера» с помощью ИИ. Сначала сформулируем запрос для нейросети. «Создай рабочий лист по алгебре для 1 курса СПО на тему «Метод Крамера». Включи 5 легких заданий в тестовой форме, 4 системы линейных уравнений (2×2 и 3×3), 1 задачу на анализ: в какой системе метод неприменим и почему. Добавь теоретический блок «матрица», «определитель». Добавь способ, как вычислять определитель для матриц 3 на 3. Добавь краткую памятку из 3 пунктов, как применять метод Крамера. Ответы вынеси в отдельный блок в конце листа. Формат: нумерованные пункты, без лишних пояснений.»

Промт, который описан выше, добавим в бесплатную и доступную всем преподавателем нейросеть Алиса AL, созданную компанией Яндекс. Результат, который получился представлен в таблице ниже.

1. Теоретический блок

Матрица — прямоугольная таблица чисел, состоящая из строк и столбцов. В решении систем линейных уравнений используют матрицу коэффициентов системы и расширенную матрицу.

Определитель — числовая характеристика квадратной матрицы.

Для матрицы 2×2:

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc.$$

Как вычислять определитель для матрицы 3×3 (разложение по первой строке):

Для матрицы

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

определитель равен:

$$\Delta = a_{11} \cdot \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \cdot \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \cdot \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}.$$

Каждый минор — это определитель 2×2, который считают по формуле $ad - bc$.

2. Памятка: как применять метод Крамера (3 пункта)

1. Вычислите главный определитель матрицы системы Δ. Если $\Delta = 0$, метод неприменим — система либо не имеет решений, либо имеет бесконечно много решений.
2. Для каждой переменной вычислите вспомогательный определитель (Δ_x, Δ_y, Δ_z): замените соответствующий столбец матрицы на столбец свободных членов и найдите его определитель.
3. Найдите значения переменных по формулам: $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}, y = \frac{\Delta_y}{\Delta}, z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$.

3. Тестовые задания (выберите 1 верный вариант)

Задание 1. Главный определитель системы равен нулю. Что это означает для метода Крамера?

А) Метод применим, решение будет дробным.

Б) Метод неприменим.

В) Нужно поменять столбцы местами и пересчитать.

Г) Решение всегда будет целым числом.

Задание 2. Для системы 2×2 сколько вспомогательных определителей нужно вычислить?

А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Задание 3. Что заменяют при построении вспомогательного определителя Δ_x?

А) Первую строку на свободные члены.

Б) Второй столбец на свободные члены.

В) Первый столбец на свободные члены.

Г) Все элементы главной диагонали.

Задание 4. Определитель матрицы $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$ равен:

А) 22

Б) -2

В) 10

Г) 7

Задание 5. В каком случае система из 3 уравнений с 3 неизвестными не решается методом Крамера?

А) Если все коэффициенты — целые числа.

Б) Если главный определитель равен нулю.

4. Практические задания: системы линейных уравнений

Задание 6. Решите систему методом Крамера:

$$\begin{cases} 3x + y = 11 \\ x - 2y = -3 \end{cases}$$

Задание 7. Решите систему методом Крамера:

$$\begin{cases} x + 4y = 10 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$$

Задание 8. Решите систему методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x + y - z = 5 \\ x - y + 2z = 1 \\ 3x + 2y + z = 12 \end{cases}$$

Задание 9. Решите систему методом Крамера:

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 7 \\ 2x + y - z = 0 \\ 3x - y + 2z = 8 \end{cases}$$

5. Задача на анализ

Задание 10. Ниже приведены две системы. Определите, для какой из них метод Крамера неприменим, и кратко поясните почему (1–2 предложения):

Система А:

$$\begin{cases} 2x + 4y = 6 \\ x + 2y = 3 \end{cases}$$

Система Б:

$$\begin{cases} 5x - y = 9 \\ 3x + 2y = 4 \end{cases}$$

6. Блок ответов

Ответы к тестовым заданиям:

1 — Б; 2 — Б; 3 — В; 4 — Б; 5 — Б.

Ответы к практическим заданиям:

6: $x = 3, y = 2$.

7: $x = 2, y = 2$.

8: $x = 2, y = 1, z = 0$.

9: $x = 1, y = -1, z = 2$.

Ответ к заданию 10: Метод Крамера неприменим для системы А, потому что её главный определитель равен нулю ($\Delta = 0$): коэффициенты при переменных пропорциональны, строки линейно зависимы.

Данный рабочий лист можно дополнить изображением ученого, полями для обратной связи, домашним заданием и т.д.

Преимущества использования рабочих листов – это использование современных технологий, ИИ сервисов. Рабочий лист создается в электронном виде, легко

корректируется, можно использовать не один год. Рабочий лист можно использовать в электронном виде. У студентов остается справочный и теоретический материал, примеры решения заданий**.** Заполнения рабочего листа экономит время, так как основная теория и формулы есть на листах. Рабочие листы делают занятия увлекательными, вовлекают всех студентов в процесс обучения.

Главным недостатком при использования рабочих листов является дополнительная нагрузка для педагогов, потому что создания качественного рабочего листа требуют большого количества времени.

Итак, рабочие листы – не являются единственным и основным инструментом обучения. Познавательная деятельность человека многогранна, из этого следует, что нужно использовать различные методы обучения. Но если качественно разработать рабочие листы с разными видами заданий, то это поможет преподавателю эффективно провести занятие и станет отличным помощником при объяснении или проверке трудных тем, что в свою очередь повысит мотивацию студентов при изучении математике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кульневич С.В., Лакоценина Т.П. Современный урок. Часть II: Научно-практич. пособие для учителей, методистов, руководителей учебных заведений, студентов пед. учеб. заведений. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Учитель», 2005.
2. Маркова А.К., Матис Т.А., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения. М.: Просвещение,2015.
3. www.alice.yandex.ru Дата обращения [01.11.2026].

КЕЙСЫ ИЗ РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ СПО

Е.В. Ветрова, преподаватель
ГБПОУ РО «Батайский техникум информационных технологий и радиоэлектроники «Донинтех»

Одна из самых частых жалоб работодателей на выпускников СПО звучит так: «Знают — но не умеют». Студент может воспроизвести определение, решить типовую задачу по образцу и при этом растеряться, столкнувшись с ситуацией, которая не совпадает ни с одним примером из учебника. Этот разрыв между «знаю» и «готов применять» — главная цель, которую призван закрывать компетентностный подход, закреплённый в ФГОС СПО.

Причина разрыва лежит не в лени студентов, а в устройстве традиционного учебного материала. Учебник стремится к обобщению: ситуации в нём намеренно очищены от деталей, двусмысленностей и эмоций. Реальная жизнь устроена наоборот — она шумная, противоречивая и никогда не подписана заголовком «здесь примените формулу №3». Студент, привыкший к «чистым» задачам, оказывается растерян перед первым же случаем из собственной практики.

Кейс-метод как технология давно признан эффективным, однако на практике он нередко трактуется не в полной мере. Типичный учебный кейс выглядит так: «Компания N продает 10 000 единиц продукции, себестоимость составляет…». Для студента такая ситуация — математическое упражнение с притворной сюжетной обёрткой. Он распознаёт в ней тип задачи и решает по знакомому алгоритму, не задействуя ни анализ, ни оценку рисков, ни коммуникацию.

Ключевое отличие жизненно-ориентированного кейса — в том, что студент узнаёт в нём себя или своё окружение. Ситуация из повседневности выполняет сразу две функции:

учебную (требует применения знаний) и мотивационную (затрагивает личный опыт, а потому вызывает эмоциональный отклик и потребность разобраться). Психологически это объясняется просто: информация, встроенная в личный контекст, запоминается надёжнее и переносится в поведение чаще, чем информация, встроенная в абстрактный контекст.

Что даёт жизненный кейс в терминах адаптации?

Под практической адаптацией в данной статье понимается способность студента переносить учебные умения в реальные условия своей жизни и будущей профессии. Наблюдения за работой с жизненными кейсами позволяют выделить несколько эффектов.

Во-первых, снижается страх ошибки. Разбирая ситуацию «а если это случится с соседом по общежитию», студент рискует меньше, чем отвечая у доски, — и потому охотнее выдвигает гипотезы, спорит, уточняет. Групповая дискуссия на живом материале идёт интенсивнее, чем на формальном.

Во-вторых, формируется навык распознавания. Реальная ситуация не содержит подсказки о том, какого она типа, — и именно тренировка классификации «сырых» ситуаций отличает компетентного специалиста от отличника, решившего все задачи из сборника.

В-третьих, учебная тема перестаёт быть «предметом» и становится инструментом. Студент, который на занятии разобрал признаки мошеннического письма, на следующий день видит похожее письмо в собственной почте — и действует уже не по памяти о теории, а по отработанному алгоритму.

Эффект кейса зависит не только от его содержания, но и от того, где, когда и как он встроен в занятие и курс. Практика показывает, что наибольшую отдачу даёт системное, а не эпизодическое применение. Ниже — модель интеграции, выстроенная от отдельного занятия к образовательной программе.

Кейс можно использовать на любом этапе, но функции у него будут разные.

На этапе актуализации кейс работает как «крючок»: короткая жизненная ситуация ставит проблему, которую имеющимися знаниями решить пока нельзя. Такой вводный кейс не разбирается до конца — он создаёт запрос на теорию, которая будет изучена на этом же занятии. Приём особенно ценен тем, что студенты приходят к учебному вопросу через собственное «а что же делать?».

На этапе закрепления (основная часть) кейс служит полем применения только что изученного материала. Здесь уместна групповая работа с распределением ролей: один участник анализирует ситуацию, другой формулирует решение, третий играет адвоката и оспаривает предложенный путь. Ролевая механика решает сразу две задачи: заставляет взглянуть на ситуацию с разных сторон и вовлекает пассивных студентов — в назначенной роли даже стеснительный участник обязан говорить.

На этапе обобщения и рефлексии полезен обратный ход: студенты сами конструируют мини-кейс по изученной теме — вспоминают реальную ситуацию из своей жизни, где «это пригодилось бы». Такой приём переводит рефлексию из формальной («понравилось ли занятие?») в содержательную: студент заново сканирует собственный опыт через призму новой темы.

Одиночный кейс даёт разовый эффект. Стойкое изменение появляется, когда работа с жизненными ситуациями становится регулярной. Проверенная логика «спирали»:

Первое применение — преподаватель даёт кейс и демонстрирует разбор сам, показывая алгоритм анализа.

Второе-третье — группы работают самостоятельно, но по готовому алгоритму (например, по вопросам «что происходит? что тревожит? что делать?»).

Далее — студенты создают кейсы сами на материале собственного опыта, а группа оценивает их по тем же критериям, что и «авторские».

Такая последовательность постепенно передаёт студентам сам инструмент: к концу семестра они способны не только решать, но и конструировать ситуации — а это более высокий уровень усвоения. Бонус для преподавателя: студенческий банк кейсов пополняется без дополнительных затрат и всегда актуален, потому что написан про нынешнюю жизнь студентов.

Для СПО принципиально важно постепенно смещать кейсы от чисто бытовых к профессиональным. Универсальная линейка: бытовой кейс - кейс «быт + специальность» - кейс из будущей рабочей ситуации. Такая градация выстраивает мост между учебной дисциплиной и производственной практикой — именно его обычно и не хватает выпускнику в первые месяцы работы.

Смена характера кейсов меняет и позицию преподавателя. Там, где раньше он выступал источником готовых знаний, теперь он становится организатором анализа: не объясняет, чем плоха ситуация из кейса, а помогает студентам самим сформулировать, что именно в ней тревожно и почему. Эта смена даётся не всем легко — поначалу возникает желание «договорить за группу» и свести обсуждение к проверке правильного ответа. Практическое правило, которое помогает удержать роль: преподаватель отвечает вопросом на вопрос и отдаёт группе право на ошибочный, но самостоятельно добытый вывод — ошибку, найденную и осознанную самими студентами, разбирают вместе, и именно такие ошибки запоминаются надолго. По мере накопления опыта преподаватель всё больше действует на «втором плане»: подбирает ситуации, следит за динамикой групп и подключается только там, где обсуждение заходит в тупик.

Применение кейсов из реальной жизни — не просто приём, а прямое средство закрыть главный разрыв СПО: между знанием и способностью к действию. Жизненный кейс одновременно учит, мотивирует и переносится студентом в собственную повседневность, чего редко удаётся достичь абстрактными учебными примерами. При этом эффект определяется не отдельным ярким кейсом, а продуманной интеграцией: местом в структуре занятия, регулярностью применения, постепенным смещением от бытовых ситуаций к профессиональным и бережной системой оценивания. Перспективным направлением будет также создание банка жизненно-ориентированных кейсов силами самих студентов — с опорой на их реальный опыт и с передачей им самим инструмента конструирования ситуаций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изменениями и дополнениями).
2. Панина, Т. С. Современные способы активизации обучения : учебное пособие / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова. — Москва : Академия, 2008. — 176 с.
3. Сурмин, Ю. П. Что такое кейс-метод? / Ю. П. Сурмин // Педагогические технологии. — 2005. — № 2. — С. 5–14.
4. Зимняя, И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов / И. А. Зимняя. — 2-е изд., доп., испр. и перераб. — Москва : Логос, 2004. — 384 с.
5. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии : учебное пособие / Г. К. Селевко. — Москва : Народное образование, 1998. — 256 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕБ-КВЕСТОВ ПЛАТФОРМЫ JOYTEKA ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

А.В. Вербицкая, преподаватель
ГБПОУ РО «БТИТиР»

Первокурсники, выбравшие специальность 09.02.12 «Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем», часто не видят связи между математикой и своей будущей работой. Формулы и теоремы воспринимаются как что-то отдельное, не имеющее отношения к настройке серверов или написанию кода. Из-за этого интерес к предмету падает уже к концу первого семестра.

В нашем техникуме мы попробовали изменить эту ситуацию с помощью веб-квестов на платформе Joyteka. Идея простая: превратить проверку знаний в игру, где каждый правильный ответ приближает к «выходу из комнаты». В статье делюсь тем, что получилось на практике, и какие выводы я сделала.

Почему это актуально

Современные студенты привыкли к интерактиву. Традиционная лекция или опрос у доски редко вызывают у них энтузиазм. Геймификация – один из способов вернуть интерес к предмету. Для будущих айтишников это особенно логично: они ежедневно работают с цифровыми интерфейсами, и формат веб-квеста им понятен и близок.

Что представляет собой Joyteka

Платформа не позволяет создавать произвольные игры – у неё есть фиксированный набор инструментов. Преподаватель может собрать квест («Выберись из комнаты»), викторину в стиле «Своей игры», тест с таймером, интерактивное видео или игру на запоминание терминов.

Я остановилась на квестах, потому что именно они дают ощущение движения к цели: решил задачу – получил часть кода – открыл дверь. Это хорошо работает на этапе закрепления материала.

Квест «Комната программиста» по стереометрии

Тема «Аксиомы стереометрии» обычно даётся студентам тяжело: нужно представлять фигуры в пространстве, строить сечения, понимать, какие точки лежат в одной плоскости. Чтобы закрепить материал, я собрала квест, где каждая задача – это шаг к «выходу из комнаты программиста».

Студенты решали задачи на чертежах: находили ошибки, определяли расположение прямых и плоскостей, строили сечения. Ответ вводили в поле – если он верный, появлялась часть кода.

Самое интересное наблюдение: студенты увлеклись не только самими задачами, но и процессом поиска предметов и подсказок, которые были «спрятаны» в комнате. Они внимательно изучали каждый угол, чтобы не пропустить нужную деталь. Это поддерживало внимание даже у тех, кто обычно быстро отвлекается.

Квест по логарифмам

Похожий формат я использовала при закреплении темы «Основы логарифмов». Задания шли от простых к сложным: сначала вычисление логарифмов, затем применение свойств, потом простейшие уравнения. Каждый правильный ответ давал часть кода.

Такая последовательность позволила включиться в работу всем: и тем, кто уверенно владеет материалом, и тем, кто ещё путается в свойствах. Студенты видели, что справляются с базовыми заданиями, и это придавало уверенности для перехода к более сложным.

Викторина и тест: что ещё работает

Викторину в формате «Своей игры» я провожу на этапе повторения. Студенты отвечают со смартфонов – это снимает напряжение, которое возникает при ответе у доски. Даже обычно молчаливые студенты начинают активно включаться, когда видят, что могут заработать баллы для команды.

Тест с таймером хорош для тренировки скорости. Мгновенная проверка ответа позволяет сразу увидеть ошибку и исправить её – это ценнее, чем ждать проверки преподавателя через несколько дней.

Что в итоге

Использование веб-квестов на Joyteka дало несколько результатов:

- студенты стали активнее работать на этапе закрепления;
- снизился страх перед сложными темами (стереометрия, логарифмы);
- появился интерес к самому процессу — поиск подсказок, сбор кода, «выход из комнаты»;
- часть материала студенты стали лучше запоминать, потому что включались в игру.

Конечно, квест не заменяет объяснения преподавателя и систематическую практику. Но как инструмент, который «встряхивает» занятие и добавляет элемент игры, он работает.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кульневич С.В., Лакоценина Т.П. Современный урок. Часть II: Научно-практич. пособие. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Учитель», 2005. — 288 с.
2. Маркова А.К., Матис Т.А., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения. М.: Просвещение, 2015. – 192 с.
3. Шуба М.Ю. Занимательные задания в обучении математике. М.: Просвещение, 1995. – 222 с.
4. Joyteka: образовательная платформа [Электронный ресурс]. URL: https://joyteka.com/ru (дата обращения: 03.11.2026).

БИНАРНЫЕ УРОКИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ПРОГРАММИСТОВ

И. П. Дмитренко, А. В. Вербицкая, преподаватели
ГБПОУ РО «БТИТиР»

Аннотация. В статье рассматривается опыт проведения бинарных занятий по дисциплинам «Математика» и «Численные методы» для студентов 1 курса, обучающихся по специальности 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением». Автор обосновывает необходимость интеграции фундаментальных математических знаний с практическими навыками программирования. В качестве примера приводится методическая разработка урока по теме «Решение уравнений: численные методы на службе у математики», демонстрирующая применение метода половинного деления (дихотомии) для решения прикладных задач.

Ключевые слова**:** бинарный урок, численные методы, математика, метод дихотомии, СПО, профессиональные компетенции, программирование, интеграция образования.

Современный рынок труда предъявляет к выпускникам системы среднего профессионального образования (СПО) высокие требования. Для будущих специалистов в области разработки и управления программным обеспечением (специальность 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением) недостаточно просто знать синтаксис языка программирования. Необходимо обладать системным мышлением, способностью формализовать прикладные задачи и выбирать оптимальные алгоритмы их решения.

Проблема, с которой сталкиваются преподаватели первого курса, заключается в разрыве между абстрактной теорией (математика) и практикой (программирование). Студенты часто не понимают, зачем им изучать сложные уравнения, если «все можно посчитать на компьютере». Решением этой проблемы становится проведение бинарных уроков, объединяющих математику и численные методы.

Целью внедрения бинарных занятий для групп РУ-12 и РУ-13 специальности 09.02.11 является формирование у студентов целостного представления о процессе решения инженерных задач: от математической постановки до программной реализации. В качестве примера рассмотрим занятие по теме: «Решение уравнений: где встречается и как посчитать? Численные методы на службе у математики».

Урок построен по принципу «от теории к практике». На первом этапе актуализируются знания из курса математики: студенты вспоминают, что такое корень уравнения и какие существуют аналитические способы решения. Преподаватель ставит проблемный вопрос: как быть, если уравнение сложное (например, $x^3 - 2x + 5 = 0$) и не

имеет красивых целых корней? Это подводит студентов к необходимости использования приближенных (численных) методов.

Для будущих разработчиков ПО особенно важно видеть связь математики с их специальностью. В рамках урока студентам предлагается решить прикладную задачу: расчет оптимального размера пакета данных для передачи по сети или определение точки безубыточности бизнес-процесса.

На примере задачи оптимизации алгоритма (функция $f(x) = x^3 - 3x - 150$) студенты реализуют алгоритм метода половинного деления (дихотомии). Это позволяет им не просто выучить формулу, а понять логику работы программы, которую они впоследствии напишут на языке высокого уровня.

На занятии активно используются ноутбуки и интерактивная панель NexTouch. Студенты выполняют расчеты в математическом пакете Mathcad, что позволяет визуализировать графики функций, наглядно видеть локализацию корней и автоматизировать итерационный процесс. Бинарный урок направлен на развитие широкого спектра компетенций:

- ОК 01, ОК 02: Выбор способа решения задачи и работа с информацией (поиск корней, анализ графиков).
- ОК 04, ОК 05: Работа в команде при обсуждении алгоритма и оформление результатов.
- ПК 1.1, ПК 1.2: Формирование алгоритмов и разработка программных модулей (в перспективе, при написании кода для метода дихотомии).

Проведение бинарных уроков по математике и численным методам для студентов специальности «Разработка и управление программным обеспечением» показывает высокую эффективность. Студенты групп РУ-12 и РУ-13 отмечают, что такой формат разрушает страх перед сложными вычислениями и программированием, делая процесс обучения более осознанным.

Интеграция дисциплин позволяет не только усвоить конкретный алгоритм (метод дихотомии), но и сформировать важнейшее профессиональное качество — умение переводить реальную задачу на язык математики и затем реализовывать её средствами вычислительной техники. Данная практика может быть рекомендована к внедрению в образовательный процесс других технических специальностей СПО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В. Д. Колдаев; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2025.
2. Пирумов, У. Г. Численные методы: учебник и практикум для СПО / У. Г. Пирумов [и др.]. — 5-е изд. — Москва: Юрайт, 2024.
3. Методическая разработка учебного занятия Дмитренко И. П. (ГБПОУ РО «БТИТиР», 2025).

ПРЕПОДАВАНИЕ ХИМИИ И БИОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ

С. А. Путиева, преподаватель
ГБПОУ РО «Ростовский колледж металлообработки и автосервиса»

Современный этап развития образования характеризуется активной цифровизацией учебного процесса и применением интерактивных средств обучения, которые широко применяются в образовательном процессе и позволяют внедрять новые методы и приемы, а также сделать более доступной для понимания любую информацию. Одним из интерактивных средств обучения являются интерактивные доски. Интерактивная доска -

это устройство, объединяющее функции традиционного демонстрационного оборудования и интерактивного средства обучения. На таких уроках студенты не просто слушают объяснения преподавателя, а перемещают эволюционные события на ленте времени, собирают химические формулы из элементов или проверяют решения задач с мгновенной обратной связью. Примеров может быть очень много. Всё это становится возможным благодаря интерактивным доскам. Интерактивная доска соответствует тому способу восприятия информации, которым отличается новое поколение студентов, выросшее на компьютерах и мобильных телефонах, у которого гораздо выше потребность в темпераментной визуальной информации и зрительной стимуляции. При работе с интерактивной доской, есть возможность создавать разнообразные наглядные примеры, необходимые для каждого этапа урока, которых нет в других источниках. Интерактивная доска позволяет сделать уроки ярче, интереснее, разнообразнее. Использование интерактивной доски существенно изменяет функции преподавателя и студента, помогает осуществить деятельностный подход к изучаемому материалу. Можно выделить следующие приемы использования интерактивной доски на уроке:

1. Управление компьютером с интерактивной доски без использования клавиатуры и мыши. Этот прием используется в основном на организационных моментах урока, при работе с файлами, для запуска приложений, для просмотра презентаций, видео, выхода в интернет и т.д.
2. Совмещение использования электронных заготовок (слайдов, текстов, изображений и др.) с рукописным видом деятельности. Возможность делать надписи и пометки с помощью электронного карандаша (маркера) поверх электронной заготовки позволяет акцентировать внимание обучающихся на наиболее важных блоках информации, добавлять новую информацию, вопросы и идеи к тексту, комментарии к диаграммам или изображениям на экране. Причем, все примечания, пометки и надписи можно сохранить, чтобы позднее просмотреть еще раз или распечатать.
3. Работа с программным обеспечением, поставляемым непосредственно с интерактивной доской. Здесь к электронным маркерам добавляются дополнительные «электронные инструменты» для создания новых объектов и работы с ними. Объекты можно копировать и вставлять, вырезать и удалять с экрана, выделять и перемещать по рабочему полю, а действия с объектами можно отменять или возвращать.

Применение интерактивной доски очень актуально на уроках химии и биологии, где важна наглядность и визуализация сложных процессов и структур. С помощью интерактивной доски можно демонстрировать презентации, видео и аудиоматериалы, создавать и редактировать модели и схемы, использовать интернет ресурсы прямо во время урока, передвигать объекты, добавлять комментарии к текстам и изображениям, выделять ключевые области цветом, скрывать и показывать фрагменты в нужные моменты, сохранять и распечатывать материалы урока, включая все сделанные записи, организовывать групповую работу и дискуссии.

Например, на уроках химии интерактивная доска помогает наглядно демонстрировать:

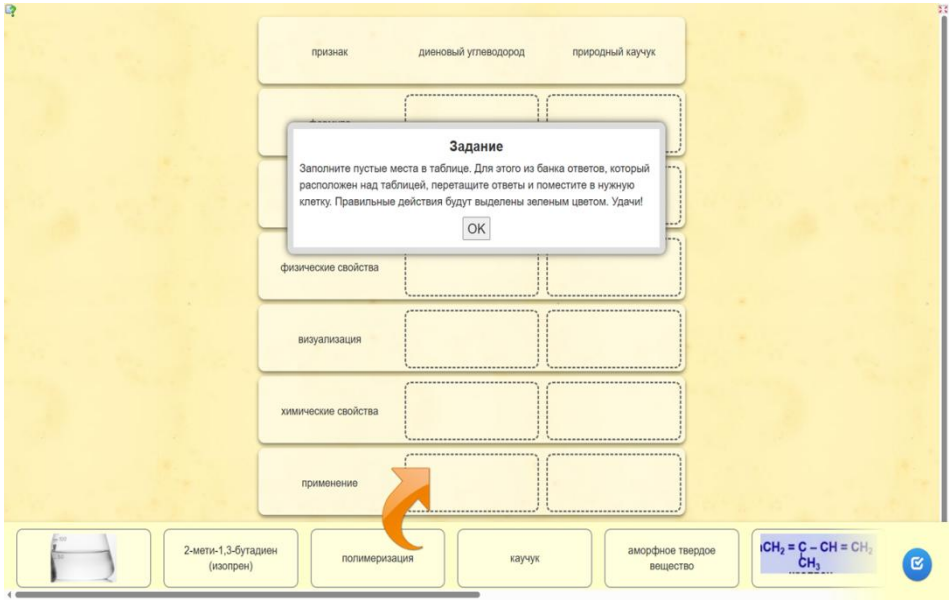
1. Строение молекул и атомов. На интерактивной доске 3D модели молекул веществ можно вращать, масштабировать и разбирать на части. В анимационных схемах образования химических связей можно перемещать электроны.
2. Периодическую систему Д. И. Менделеева. Например, выделение групп элементов по свойствам (металлы/неметаллы, галогены и т.д.), демонстрация закономерностей изменения свойств элементов в периодах и группах.
3. Химические реакции. Например, анимация процессов (окисление, восстановление, обмен), пошаговое составление уравнений реакций с возможностью перетаскивания формул реагентов и продуктов, моделирование лабораторных опытов с визуальным отображением изменений цвета, выпадения осадка и т.д.

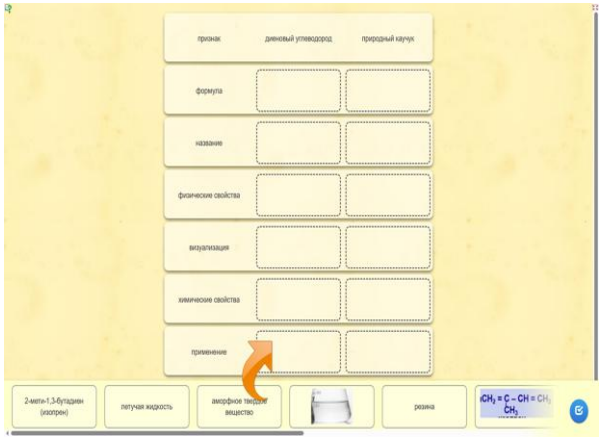
4. Лабораторные работы. Например, виртуальное проведение химических экспериментов, параллельная демонстрация реального опыта и его виртуальной модели для сравнения.
5. Решение задач. Например, запись условий и расчётов на доске с возможностью исправления ошибок, использование шаблонов для типовых задач (расчёты по уравнениям реакций, определение массовой доли и т. д.).

Для уроков биологии к интерактивной доске могут быть подключены микроскоп, камера, цифровой фотоаппарат или видеокамера. Для преподавателя запас изобразительного и видеоматериала при подготовке к уроку с помощью этого технического средства безграничен, так как существует множество обучающих ресурсов по любой теме, а использование on-line библиотек позволит найти конкретные материалы. На уроках биологии интерактивная доска незаменимый помощник. Например, она помогает в работе с изображениями клеток и их органоидов. При изучении растительной клетки можно поэтапно демонстрировать названия органоидов, что облегчает запоминание. Также обучающиеся могут с помощью маркера подписывать части клетки на рисунке, а преподаватель может сразу проверить и исправить ошибки. При сравнении разных типов клеток можно использовать рисунки бактериальной, растительной и животной клеток, чтобы обучающиеся соединяли одинаковые части клетки, делали надписи и устанавливали причинно-следственные связи. Также очень эффективны тренажёры и конструкторы. Например, задания на сборку компонентов клетки или лабиринты с терминами и понятиями. На интерактивной доске возможно подключение электронного микроскопа для вывода изображений клеток и тканей на доску, разметка и комментирование микрофотографий в реальном времени.

Примеров применения интерактивной доски на уроках химии и биологии очень много. Ее использование способствует лучшему усвоению и пониманию сути механизмов химических и биологических процессов и явлений. Некоторые студенты медленно усваивают материал, без визуализации не способны формировать представления, не вникают в суть процессов и явлений. Для них использование анимационных моделей из галереи изображений или коллекции интерактивных ресурсов позволяет сформировать целостную картину процессов и помогает в понимании их закономерностей. Усвоение нового материала удобно организовывать с использованием ресурсов интернета. Проверку изученного материала можно проводить как с помощью готовых интерактивных заданий, так и с помощью самостоятельно разработанных преподавателем заданий с использованием инструментов интерактивной доски, либо с помощью приложения.

В своей работе я часто использую онлайн-сервисы для создания интерактивных упражнений. Например, онлайн-сервис LearningApps. Это огромная библиотека различных готовых упражнений и множество форматов заданий. С помощью LearningApps можно создавать собственные интерактивные задания, с целью проверки и закрепления, полученных студентами на уроках знаний. Например, задания на соответствие – найти пару, классификация; задания с вводом текста; задания с выбором правильного ответа; заполнение таблиц; задания на составление таблиц на соответствие. Так в теме «Синтетические каучуки, их свойства, получение и применение» необходимо подвести студентов к пониманию необходимости получения различных синтетических каучуков, обладающих разными свойствами. Поэтому в ходе актуализации знаний обучающиеся выходят к интерактивной доске и выполняют задание, в котором заполняют таблицу на сравнение диеновых углеводородов и природного каучука. Для этого они заполняют пустые ячейки таблицы, перетягивая готовые ответы из банка ответов в нужные ячейки. Правильные ответы при этом выделяются зеленым цветом.







С помощью еще одного онлайн-сервиса Wordwall готовые упражнения можно внедрять на сайт, отправлять ссылкой или QR-кодом студентам. Также можно создать задание, где студент указывает свою фамилию. Благодаря этому можно отследить результаты работы каждого студента.

С помощью конструктора OnlineTestPad можно создавать разнообразные онлайн-задания: тесты, кроссворды, сканворды, опросы, логические игры с различными вариантами вопросов. Таких как установление последовательности, заполнение пропусков, последовательное исключение, диктант, мультивыбор или выбор одного решения, ввод чисел и текста, добавление файлов.

Такие задания вызывают интерес у студентов и способствуют лучшему усвоению материала. Применение интерактивной доски развивает воображение, творческие способности, помогает легче организовывать работу на уроке, позволяет работать интересно. Преимуществами работы с интерактивной доской для преподавателя является экономия времени на подготовку к проведению уроков. Это обеспечивается возможностью повторного использования материалов. Экономия времени при проведении урока достигается за счет гибкости в подаче материала. Для этого используется импровизация, добавление записей поверх любых приложений. Также экономия времени на уроке организуется упрощением проверки знаний, сохранением записей урока, компьютерным тестированием. У студентов применение интерактивной доски способствует повышению интереса, мотивации и вовлечённости за счёт динамичной и интересной подачи материала, Студенты лучше усваивают сложные темы благодаря наглядности, развитию коллективной критического мышления, возможности доступа к сохранённым материалам после урока.

Таким образом, интерактивные доски это эффективный инструмент модернизации учебного процесса. Они не заменяют преподавателя, а усиливают его возможности, повышают наглядность и темп подачи материала, повышают интерес к предмету за счёт интерактивности и мультимедийности, способствуют развитию у студентов критического и логического мышления, а также навыков совместной работы.

Интерактивные доски - это не просто замена традиционных досок, они позволяют преобразовывать образовательный процесс, это комплекс оборудования, который позволяет преподавателю сделать процесс обучения ярким, наглядным, динамичным, помогает эффективно осуществлять обратную связь, повышает эффективность обучения и вносит в учебный процесс новое восприятие.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. https://урок.рф/library/obobshenie_opita_raboti_085819.html
2. https://multiurok.ru/blog/ispol-zovaniie-intieraktivnoi-doski-na-urokakh-khimii-i-biologhii.html
3. https://moluch.ru/conf/ped/archive/326/14846
4. https://педпроект.рф/conf-11-2025-pb-8078/
5. https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-interaktivnyh-dosok-v-prepodavanii-himii
6. https://multiurok.ru/blog/dlia-chiegho-nuzhna-intieraktivnaia-doska-na-urokakh.html
7. https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2013/12/04/ispolzovanie-interaktivnoy-doski-na-urokakh-biologii

МОДЕЛЬ «НЕСТАНДАРТНОГО ЗАДАЧНИКА»

Мелконова Л.Н., преподаватель
Быкова С.О., преподаватель
ГБПОУ РО «Ростовский колледж
металлообработки и автосервиса»

Проблема поиска эффективных инструментов реализации рабочей программы воспитания в колледжах технического профиля остается одной из наиболее острых в современном профессиональном образовании. Студенты, мотивированные на получение прикладных компетенций — сварщики, автомеханики, специалисты по эксплуатации транспорта, — зачастую воспринимают общеобразовательные дисциплины как абстрактную нагрузку, мало связанную с их будущей профессией. Особенно остро эта проблема проявляется в математике, которая традиционно считается «сухой» дисциплиной, далекой от гуманитарных смыслов и ценностных ориентиров.

Перед преподавателями математики стоит двойная задача: обеспечить достижение предметных результатов в условиях ограниченного объема часов и дефицита познавательной мотивации, одновременно решая воспитательные задачи, предусмотренные программой воспитания колледжа. Традиционные формы воспитательной работы — беседы, классные часы, лекции патриотической направленности — в математической аудитории выглядят инородным элементом, создавая у студентов ощущение искусственности происходящего.

Цель данной статьи — представить авторскую технологию «нестандартного задачника», позволяющую органично интегрировать воспитание ценностного отношения к Отечеству в структуру занятия по математике через решение задач историко-культурного содержания.

Методологические основания технологии

Идея использования исторического материала в обучении математике не нова. В научной литературе описаны математические задачи с национальной культурно-исторической фабулой, раскрыты их воспитательные возможности и аспекты работы с

ними[1]. Исследователи отмечают, что такие задачи способствуют формированию не только предметных, но и личностных результатов обучения — чувства гордости за свою страну, уважения к ее истории и культуре.

В системе среднего профессионального образования интеграция исторического контента в математику рассматривается преимущественно как средство формирования критического мышления. Предложена методика включения историко-философских модулей в тематическое планирование с использованием проблемного обучения и эвристических бесед [2]. Воспитательный потенциал такого подхода при этом остается на периферии исследовательского внимания.

Новизна предлагаемой нами технологии заключается в системном подходе к проектированию учебных задач, где ценностно-смысловое содержание выступает не дополнительным элементом, а стержнем, на который «нанизывается» математический аппарат. При этом задача сохраняет все дидактические функции математического упражнения, но приобретает дополнительное измерение — воспитательное.

Описание технологии «нестандартного задачника»

Под «нестандартным задачником» мы понимаем динамически пополняемый комплекс математических задач, Содержание которых основана на исторических, культурных, краеведческих реалиях Ростовской области и России. Принципиальное отличие от традиционных сборников задач — отказ от абстрактных формулировок типа «из пункта А в пункт Б» в пользу сюжетов, вызывающих у студентов эмоциональный отклик и чувство сопричастности.

Структурно задачник состоит из трех тематических блоков.

Блок 1. «Математика воинской славы». Задачи, основанные на фактических данных о сражениях, военной технике, подвигах защитников Отечества. Такие задачи наиболее востребованы в мужских группах технических специальностей, где тема военной истории традиционно вызывает живой интерес.

Блок 2. «Математика малой Родины». Задачи на краеведческом материале Ростовской области: расчет площадей и расстояний, связанных с архитектурными памятниками Ростова-на-Дону, объемами производства на предприятиях региона («Ростсельмаш», исторически связанный с историей колледжа), параметрами мостов, гидротехнических сооружений, спортивных объектов.

Блок 3. «Математика культуры и науки». Задачи о достижениях отечественных ученых-математиков, инженеров, конструкторов. Этот блок работает на формирование профессиональной гордости — качества, особенно значимого для будущих техников и рабочих.

Методика конструирования задачи

Каждая задача проектируется по единому алгоритму, обеспечивающему единство предметного и воспитательного содержания:

1. Отбор исторического факта или культурного объекта, значимого для формирования ценностного отношения к Отечеству.
2. Выделение количественных характеристик этого факта/объекта (даты, размеры, скорости, проценты и т.д.).
3. Формулировка математического задания, адекватного уровню подготовки студентов конкретной специальности и текущей теме курса.
4. Дополнение задачи краткой исторической справкой — «паспортом задачи».
5. Разработка системы вопросов для рефлексии, позволяющих вывести обсуждение с математического уровня на ценностный.

Приведем примеры задач для каждого блока.

Пример 1 (Блок «Математика воинской славы», тема «Проценты»).

Содержание: За время Сталинградской битвы (17 июля 1942 г. — 2 февраля 1943 г.) было эвакуировано около 200 000 жителей из 490 000, проживавших в городе до начала боев. В освобожденном Сталинграде осталось около 1 500 мирных жителей [3].

Задача: Определите, какой процент довоенного населения был эвакуирован. Сколько процентов населения погибло или пропало без вести за время битвы? Округлите результаты до десятых.

Историческая справка: Сталинградская битва стала переломным моментом Великой Отечественной войны. После ее завершения советские войска перешли в стратегическое наступление по всему фронту.

Вопрос для рефлексии: О чем, по вашему мнению, говорят эти цифры? Может ли математика передать масштаб трагедии и величие подвига мирного населения?

Пример 2 (Блок «Математика малой Родины», тема «Объемы. Площади поверхностей»).

Содержание: Ростовский академический театр драмы им. М. Горького, построенный в 1935 году, имеет форму гигантского трактора-гусеницы и является памятником архитектуры федерального значения. Основной зрительный зал вмещает 1 165 зрителей. Общий объем внутренних помещений театра составляет 72 000 м³ [4].

Задача: Зрительный зал театра имеет форму, близкую к прямоугольному параллелепипеду с высотой потолка 22 м. Считая, что объем зала составляет 35% от общего объема здания, найдите площадь пола зрительного зала. Оцените, сколько квадратных метров приходится на одно зрительское место.

Вопрос для рефлексии: Почему, на ваш взгляд, архитекторы выбрали для театра форму трактора? Как архитектура отражает эпоху индустриализации 1930-х годов?

Пример 3 (Блок «Математика культуры и науки», тема «Действия с рациональными числами»).

Содержание: Михаил Иосифович Гуревич — советский авиаконструктор, уроженец села Рубанщина Суджанского уезда Курской губернии. Совместно с А.И. Микояном создал знаменитые истребители МиГ. Первый полет МиГ-1 состоялся 5 апреля 1940 года [5].

Задача: Максимальная скорость МиГ-1 на высоте 7 000 м составляла 628 км/ч, а максимальная скорость его модификации МиГ-3 на той же высоте — 640 км/ч. На сколько процентов возросла скорость? Какое расстояние преодолевал МиГ-3 за 12 минут полета на максимальной скорости?

Апробация и результаты

Апробация технологии проводилась в 2025/2026 учебном году на базе Ростовского колледжа металлообработки и автосервиса в группах первого курса специальностей «Сварочное производство» и «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей». В эксперименте приняли участие 48 студентов (2 группы).

Диагностика эффективности проводилась методом анкетирования студентов до и после эксперимента, а также методом включенного наблюдения на занятиях. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица 1. Динамика показателей отношения студентов к математике и патриотической тематике (в %)

Показатель	До эксперимента	После эксперимента
Считают математику интересным предметом	28%	61%
Видят связь математики с реальной жизнью	35%	74%
Считают важным знание истории своей страны	52%	79%
Могут привести примеры исторических событий, отраженных в математических задачах	4%	82%

Источник: составлено авторами по результатам анкетирования.

Как видно из таблицы, существенно вырос интерес к математике как к предмету, имеющему прикладное и культурное измерение. Особенно показателен рост последнего показателя: если до эксперимента лишь 4% студентов могли связать математику с историей,

то после — 82%. Это свидетельствует о том, что технология работает не только на мотивацию, но и на реальное усвоение межпредметных связей.

Рис. 1. Гистограмма распределения ответов студентов на вопрос «Какие задачи вам было интереснее всего решать?»



Источник: составлено авторами на основе анкетирования студентов экспериментальных групп.

Представленная гистограмма показывает, что задачи блока «Математика малой Родины» оказались наиболее привлекательными для студентов (52% выборов), что подтверждает значимость краеведческого компонента в воспитательной работе.

Выводы и перспективы

Предложенная технология «нестандартного задачника» продемонстрировала следующие преимущества:

1. **Органичность интеграции.** Воспитательный компонент встраивается в занятие не как отдельный блок, а через решение обычных математических задач, что не требует дополнительного времени и не вызывает отторжения у студентов.
2. **Адресность.** Учет профиля подготовки и региональной специфики позволяет сделать материал личностно значимым. Для студентов-ростовчан задачи о театре им. Горького или о комбайнах «Ростсельмаш» — не абстрактная история, а часть их повседневного жизненного пространства.
3. **Междисциплинарность.** Технология естественно реализует принцип межпредметных связей математики и истории, математики и краеведения, что соответствует требованиям ФГОС СПО к формированию метапредметных результатов.
4. **Профессиональная ориентация.** Задачи с техническим уклоном (расчет характеристик военной техники, промышленного оборудования) работают и на воспитание, и на профессионализацию.

Перспективы развития проекта связаны с созданием полноценного учебного пособия, охватывающего все разделы курса математики в СПО. Целесообразна также разработка методических рекомендаций для преподавателей по самостоятельному конструированию задач на местном краеведческом материале. Отдельного внимания заслуживает цифровизация задачника — создание интерактивной онлайн-платформы, где студенты смогут не только решать задачи, но и дополнять их своими историческими находками, участвуя в проектной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. https://vestnik.unn.ru/ru/nomera?anum=7818 (дата обращения: 07.11.2026)

2. https://infourok.ru/integraciya-istoriko-filosofskogo-kontenta-v-kurs-matematiki-spo-kak-sredstvo-formirovaniya-kriticheskogo-myshleniya-studentov-7981047.html (дата обращения: 07.11.2026)
3. Сталинградская битва: энциклопедия. — Волгоград: Издатель, 2012. — 800 с.
4. Ростовский академический театр драмы им. М. Горького: история и архитектура / Под ред. Е.В. Голубевой. — Ростов-на-Дону: Донской издательский дом, 2015. — 256 с.
5. Шавров В.Б. История конструкций самолетов в СССР (1938-1950). — М.: Машиностроение, 1988. — 568 с.

МЕТОДИКА ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В СПО

О.Г. Нельзина, преподаватель ГБПОУ РО
«Ростовский -на - Дону автотранспортный колледж»

В статье рассматривается методика интеграции технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовательный процесс при изучении общеобразовательной дисциплины «Физика» в учреждениях среднего профессионального образования автотранспортного профиля.

Предложен двухуровневый подход:

1. Автоматизированная генерация вариативных профессионально-ориентированных расчетных задач.
2. Метод «технической экспертизы» (обнаружения физических ошибок и «некорректных генераций» нейросетей).

Приведены практические примеры кейсов по механике, электродинамике и термодинамике, адаптированных под специфику обслуживания и ремонта автомобильного транспорта.

Доказано, что использование ИИ в качестве объекта критической проверки позволяет преодолеть проблему академической нечестности, повысить учебную мотивацию и сформировать у будущих специалистов навыки инженерного анализа.

Современная система среднего профессионального образования (СПО) ориентирована на максимальное сближение общеобразовательной подготовки с будущей профессиональной деятельностью студентов. При изучении физики в автотранспортном колледже преподаватель сталкивается с двумя системными противоречиями.

С одной стороны, содержание классических задачников по физике зачастую оторвано от реального устройства современных автомобилей, что снижает познавательный интерес обучающихся к предмету.

С другой стороны, широкое распространение больших языковых моделей (ChatGPT, YandexGPT, GigaChat и др.) привело к массовому формальному копированию студентами готовых решений без понимания физической сути процессов.

Запретительные меры в отношении цифровых инструментов в современной образовательной среде малоэффективны.

Актуальной методической задачей становится трансформация генеративного искусственного интеллекта из средства академической нечестности в эффективный дидактический тренажер.

Цель данной работы — представить авторскую методику применения нейросетей на уроках физики в автотранспортном колледже для формирования предметных и общих компетенций обучающихся.

Разработанная методика базируется на двух взаимодополняющих направлениях использования генеративных моделей в учебном процессе: преподавательском (проектировочном) и студенческом (аналитическом).

Первое направление — автоматизированная генерация профессионально-ориентированных кейсов. Подготовка индивидуальных вариантов контрольных и самостоятельных работ с преломлением в область технических характеристик реальных транспортных средств требует от педагога значительных временных затрат. Использование структурированных запросов помогает за несколько минут сгенерировать 25–30 уникальных расчётных задач по любой теме курса (например, «Кинематика», «Динамика», «Законы постоянного тока», «Законы термодинамики») с использованием паспортных данных конкретных автомобилей (КАМАЗ, ГАЗель, ВАЗ и др.), изучаемых в мастерских колледжа. Это полностью исключает возможность списывания между студентами, так как каждый обучающийся работает с индивидуальным набором исходных параметров.

Второе направление — методический прием «Техническая экспертиза» (выявление так называемых «галлюцинаций» ИИ). Известной особенностью современных языковых моделей является склонность к генерации правдоподобных по форме, но ошибочных по физическому содержанию текстов. Студенту предлагается выступить в роли инженера-эксперта и провести проверку ответа нейросети на практический вопрос из области эксплуатации автомобиля. Обучающийся должен выявить физическую ошибку в рассуждениях алгоритма, опровергнуть ее с опорой на фундаментальные законы физики и сформулировать технически грамотную рекомендацию.

Ниже приведены апробированные на занятиях примеры некорректных ответов к заданиям по ключевым разделам курса физики.

1. **Раздел «МЕХАНИКА»**

Тема: «Работа силы трения и кинетическая энергия». *Задание:* Нейросеть проанализировала дорожную ситуацию и выдала следующее заключение: *«Водитель легкового автомобиля увеличил скорость движения в городе с 45 км/ч до 90 км/ч, то есть в 2 раза. Так как скорость выросла вдвое, при экстренном торможении тормозной путь автомобиля также увеличится ровно в 2 раза. Водителю достаточно начать тормозить в два раза раньше»*.

Найдите физическую ошибку в рассуждениях ИИ.

Разбор ситуации: Ошибка нейросети заключается в применении линейной зависимости вместо квадратичной. Согласно теореме об изменении кинетической энергии, работа силы трения скольжения равна начальной кинетической энергии автомобиля - формула (1):

$$F_{\text{тр}} \cdot S = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Отсюда, тормозной путь определяется формулой (2):

$$S = \frac{v^2}{2 \cdot \mu \cdot g}$$

Из формулы (2) видно, что скорость v в формуле во второй степени, и при увеличении скорости в 2 раза тормозной путь возрастает в $2^2 = 4$ раза. Генерация ИИ занижает реальный тормозной путь вдвое, что создает аварийную ситуацию.

2. **Раздел «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»**

Тема: «Закон Ома для полной цепи. Соединение источников тока». *Задание:* Начинающий автоэлектрик спросил у нейросети, как запустить двигатель автомобиля с разряженным аккумулятором (АКБ), используя два исправных аккумулятора напряжением 12 В.

Нейросеть ответила: *«Соедините два исправных аккумулятора по 12 В последовательно (плюс первого к минусу второго) и подключите к клеммам автомобиля. Это увеличит пусковой ток и поможет стартеру быстрее прокрутить загустевшее масло»*.

Задание: Оцените безопасность совета для электроники автомобиля. *Разбор ситуации:* Нейросеть перепутала последовательное и параллельное соединение источников тока. При последовательном соединении двух АКБ по 12 В их электродвижущие силы складываются:

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = 12 + 12 = 24 \text{ В}$$

Согласно закону Ома для полной цепи:

$I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ скачок напряжения в 2 раза вызовет резкое возрастание силы тока, что приведет к выходу из строя электронных блоков управления (ЭБУ) и датчиков, рассчитанных на сеть 12 В. Подключение должно осуществляться строго параллельно («плюс» к «плюсу», «минус» к «минусу»).

3. Раздел «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»

Тема: «Испарение и кипение. Зависимость температуры кипения от давления». *Задание:* На вопрос водителя о том, можно ли ездить со слегка приоткрытой крышкой расширительного бачка при перегреве мотора, ИИ дал ответ: *«Да, приоткрытая крышка позволит горячему пару свободно выходить наружу, снизит давление в системе охлаждения, и антифриз начнет кипеть при более высокой температуре (около 120 °C), что защитит двигатель от перегрева»*. Выявите противоречие в ответе алгоритма.

Разбор: Нейросеть указала обратную физическую зависимость. Температура кипения жидкости прямо пропорциональна внешнему давлению. Клапан герметичной крышки расширительного бачка поддерживает избыточное давление (1,1–1,5 атм), повышая температуру кипения охлаждающей жидкости до 105–110 °C. При разгерметизации системы давление падает до атмосферного (1 атм), температура кипения антифриза снижается до ~100 °C, что приводит к мгновенному вскипанию жидкости, образованию паровых пробок и критическому перегреву двигателя.

Результаты и выводы.

Апробация описанной методики в учебных группах первого курса автотранспортного колледжа по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» показала высокую педагогическую эффективность. Студент из пассивного слушателя превратился в «эксперта-ревизора», проверяющего работу искусственного интеллекта, что существенно повысило познавательную активность на занятиях.

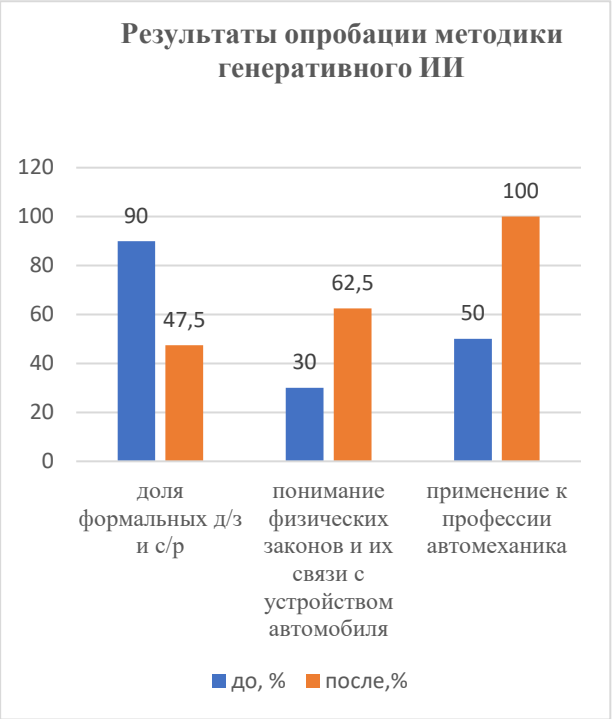
Педагогические эффекты внедрения методики:

На 42,5 % — (-) снижение доли формально списанных домашних и контрольных работ.

На 32 % —(+) рост доли студентов, успешно решающих качественные профессиональные задачи.

На 100 % — применение физических законов к будущей профессии автомеханика (см. диаграмму).

По результатам текущего контроля доля формально списанных домашних и самостоятельных работ снизилась более чем на 42,5 %, а понимание физических законов и связью их с устройством автомобиля заметно возросло. Таким образом, интеграция генеративного ИИ в методику преподавания физики в СПО не только снижает уровень «цифрового плагиата», но и формирует у будущих специалистов автотранспортной отрасли *критическое мышление*, необходимую *техническую интуицию* и умение работать с современными информационными системами искусственного интеллекта.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей : утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.12.2016 № 1568 (с изм. и доп.). — Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: http://pravo.gov.ru (дата обращения: 10.11.2026).
2. Ковалева, Т. М. Использование технологий искусственного интеллекта в среднем профессиональном образовании: новые вызовы и методические решения / Т. М. Ковалева, А. В. Смирнов // Среднее профессиональное образование. — 2024. — № 6. — С. 14–19.
3. Петров, С. В. Профессиональная направленность преподавания физики как условие формирования общих и профессиональных компетенций студентов технических специальностей / С. В. Петров // Физика в школе. — 2023. — № 4. — С. 38–43.
4. Сысоев, П. В. Искусственный интеллект в образовании: осведомленность, готовность и практика применения преподавателями высшей школы и СПО технологий генеративного искусственного интеллекта / П. В. Сысоев, Е. М. Филатов // Высшее образование в России. — 2023. — Т. 32, № 10. — С. 9–33.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ СПО

И.В. Рудая преподаватель математики
ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону автотранспортный колледж»

Современное профессиональное образование предъявляет всё более высокие требования к выпускникам колледжей. От будущего специалиста ожидают не только прочных знаний, но и способности самостоятельно находить и оценивать информацию, принимать обоснованные решения, взаимодействовать с коллегами и использовать изученное в реальных профессиональных ситуациях. Поэтому особенно важно развивать у студентов устойчивый интерес к познанию и внутреннее стремление учиться.

Познавательный интерес — это избирательное внимание человека к процессу получения знаний. Он проявляется в желании разобраться в теме, найти ответ на вопрос и выполнить задание вдумчиво, а не просто ради отметки. Мотивация объединяет внутренние и внешние побуждения, которые направляют учебную деятельность. Когда студент понимает, для чего ему нужны знания, и может представить, как применит их в будущей профессии, его участие в обучении становится более активным.

Снижение интереса к учёбе остаётся одной из актуальных проблем организаций среднего профессионального образования. К нему могут приводить слабая связь учебных тем с будущей работой, преобладание заданий на воспроизведение материала, однообразие занятий и пассивность некоторых студентов. В подобных условиях одних лишь объяснений преподавателя и повторяющихся упражнений часто недостаточно, чтобы поддерживать внимание и побуждать обучающихся к дальнейшему поиску знаний.

Одним из способов преодолеть эту проблему становится использование интерактивных методов. Такое обучение строится на активном общении преподавателя со студентами и студентов между собой. Обучающийся здесь не просто слушает, а становится полноправным участником занятия: выражает свою позицию, обсуждает вопросы, работает в парах и группах, оценивает полученные результаты и формулирует выводы.

Цель данной работы — обосновать возможности применения интерактивных методов обучения для развития познавательного интереса студентов колледжа.

Объект исследования — образовательный процесс в учреждении среднего профессионального образования.

Предмет исследования — интерактивные методы обучения, направленные на развитие познавательного интереса и учебной мотивации студентов.

Практическая ценность работы состоит в том, что предложенные приёмы могут использовать преподаватели общеобразовательных и профессиональных дисциплин, чтобы повысить активность студентов и улучшить освоение образовательной программы.

В педагогической практике особенно результативны следующие интерактивные приёмы.

Во-первых, важную роль играет работа в небольших командах. Студенты объединяются по два–четыре человека и вместе выполняют задание: решают практическую задачу, оформляют таблицу, готовят короткое выступление или разбирают конкретную ситуацию. Такой формат помогает вовлечь в учебный процесс даже тех, кто обычно предпочитает оставаться в стороне. Одновременно он учит общаться, внимательно слушать других, обосновывать собственную точку зрения и приходить к совместным решениям.

Во-вторых, полезным инструментом становится «мозговой штурм». Преподаватель задаёт вопрос, требующий размышления, например: «Какими качествами должен обладать современный специалист?» или «Как справиться с этой производственной задачей?» Студенты предлагают идеи без опасения ошибиться, а затем вместе оценивают их и выбирают наиболее убедительные.

На занятиях по математическим дисциплинам для будущих специалистов в области операционной деятельности в логистике интерактивные методы можно связать с реальными профессиональными задачами. Математика нередко кажется студентам набором отвлечённых формул, не имеющих отношения к практике. Однако, если поместить её в контекст логистических процессов, этот разрыв становится меньше, а учебный материал — понятнее и значимее.

Пример 1. Кейс «Линейные уравнения и выбор маршрута»/ Вместо привычного решения уравнений студентам предлагается ситуация: у транспортной компании есть два

склада — А и Б — и три пункта доставки. Перевозка единицы груза со склада А стоит X рублей, а со склада Б — Y рублей. Необходимо построить математическую модель, которая поможет сократить общие расходы с учётом объёмов заказов. Работая в группах, студенты не только выполняют расчёты, но и обсуждают реальные ограничения — например, сроки доставки и вместимость транспорта. Так математика раскрывается как практический инструмент, а не просто теоретическая дисциплина.

Пример 2. Ролевая игра «Запасы на складе и вероятность дефицита». Участники получают роли менеджера по закупкам, аналитика данных и складского оператора. Их задача — применить теорию вероятностей, чтобы оценить риск нехватки товара при заданной интенсивности спроса. В ходе игры формулы помогают принимать управленческие решения и становятся частью профессионального инструментария логиста.

Пример 3. Интерактивные симуляторы и моделирование в Excel. При изучении статистики и анализа данных студенты могут исследовать реальные или учебные сведения о задержках поставок. Работа с интерактивными таблицами позволяет, как изменение одного показателя — например, среднего времени обработки заказа — отражается на всей системе. Такой подход развивает аналитическое мышление и умение работать с данными, необходимые специалисту по логистике.

Подводя итог, можно сказать: интерактивное обучение в системе СПО — особенно при подготовке будущих логистов — пробуждает у студентов интерес к знаниям и помогает развивать навыки, необходимые в профессии. Математика при этом перестаёт быть миром отвлечённых формул: она превращается в практический инструмент для решения производственных задач и помогает выпускникам увереннее войти в профессию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева С.В. Педагогика профессионального образования: учебное пособие. – М.: Издательство Юрайт, 2023.
2. Волков А.И. Интерактивные методы обучения в системе СПО. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2022.
3. Иванов И.И. Методика преподавания математики будущим логистам. – СПб.: Лань, 2024.
4. Кузнецова Е.М. Мотивация студентов в условиях цифровизации образования. // Вестник профессионального образования, 2023, №4.
5. Петров П.П. Прикладная математика в логистических операциях. – М.: Экономика, 2021.
6. Сидоров С.С. Активные методы обучения в техническом колледже. – Казань: Татарстан, 2022.
7. Смирнова Т.А. Развитие познавательного интереса обучающихся. – Екатеринбург: УрФУ, 2023.
8. Федоров В.В. Математическое моделирование логистических процессов. – Новосибирск: СибГУ, 2024.
9. Черепанова О.Н. Интерактивное взаимодействие в учебном процессе. – Москва: Просвещение, 2022.
10. Шаповалова Л.К. Психология обучения в профессиональных учреждениях. – Воронеж: ВГУ, 2023.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В ПРИРОДЕ И МАТЕМАТИКЕ: ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ СПО

Л. И. Недопарова, преподаватель ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону автотранспортный колледж»

Аннотация. В статье представлен опыт преподавателя математики по организации исследовательской деятельности студентов СПО на материале темы «Золотое сечение». Описана методика работы в три этапа — мотивационно-теоретический, практический и обобщающий, приведены результаты измерений, выполненных студентами, и обоснована эффективность приёма для повышения познавательного интереса обучающихся.

Ключевые слова: золотое сечение, ряд Фибоначчи, пропорция, методика преподавания математики, исследовательская деятельность, студенты СПО.

Одной из характерных трудностей преподавания математики в системе СПО остаётся устойчивое представление студентов о предмете как об абстрактном и оторванном от жизни. Опыт работы показывает, что мотивацию удаётся повысить, если включить в курс материал, который связывает математику с природой, историей культуры и повседневным опытом обучающихся.

Теме «Золотое сечение» эти требования отвечают в полной мере. Золотое сечение — универсальное проявление структурной гармонии: оно встречается в природе, науке и искусстве, то есть буквально во всём, с чем соприкасается человек. Тема опирается на доступный студентам аппарат (пропорция, иррациональное число, числовая последовательность), имеет богатую историческую канву и допускает простые измерения, которые каждый обучающийся выполняет самостоятельно.

Цель представляемой методической работы — показать, как тема «Золотое сечение» может быть использована для познания математических закономерностей окружающего мира, дополнения системы знаний студентов представлениями о гармонии и формирования устойчивого познавательного интереса к математике. **Актуальность** подхода определяется многовековой историей использования золотого сечения в математике и природе, а также возможностью организации на его материале настоящего мини-исследования силами самих студентов.

Методика организации работы со студентами

Занятие проводилось со студентами первого курса в форме урока с элементами мини-исследования. Работа строилась в три этапа.

1. Мотивационно-теоретический этап (20–25 минут). Занятие начинается с проблемного вопроса: «Почему одни формы и пропорции воспринимаются нами как гармоничные, а другие — нет?» Далее проводится лекция-беседа с презентацией, содержание которой кратко изложено ниже.

2. Практический этап (15–20 минут). Студенты парами выполняют измерения по методике немецкого исследователя А. Цейзинга: измеряют свой рост и расстояние от талии до пола, вычисляют отношение и сравнивают результат с числом золотого сечения.

3. Обобщающий этап. Результаты измерений сводятся в общую таблицу, студенты формулируют выводы, обсуждают примеры «золотых» форм в природе и искусстве и оформляют мини-доклады.

Фрагмент теоретического этапа: содержание материала

Понятие золотого сечения. Золотое сечение — деление непрерывной величины на две части в таком отношении, при котором меньшая часть так относится к большей, как большая ко всей величине. Число φ является положительным корнем квадратного уравнения:

$$x^2 = x + 1, \text{ откуда } \varphi = (1 + \sqrt{5}) : 2 \approx 1{,}618.$$

Подставив корень φ вместо x и разделив обе части на φ, получаем тождество φ = 1 + 1/φ. Аналогично, извлекая корень квадратный из правой и левой частей тождества, получаем представление золотой пропорции в «радикалах»:

$\varphi = \sqrt{(1 + \sqrt{(1 + \sqrt{(1 + ...)})}}$.

Эти формулы, по выражению исследователей, «доставляют эстетическое наслаждение» и вызывают неосознанное чувство ритма и гармонии. На занятии также демонстрируются **золотой равнобедренный треугольник**, основание и боковая сторона которого находятся в золотом отношении, и **золотой прямоугольник**, отношение сторон которого даёт число φ. Полезно предложить студентам самим построить золотой прямоугольник: начиная с квадрата со стороной a, достроить к нему прямоугольник со стороной a × 1,618 и убедиться, что отрезание квадрата вновь даёт золотой прямоугольник.

Ряд Фибоначчи. С историей золотого сечения связано имя итальянского математика Леонардо Фибоначчи. Ряд чисел 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, … известен как ряд Фибоначчи: каждый член последовательности, начиная с третьего, равен сумме двух предыдущих, а отношение смежных чисел ряда приближается к отношению золотого деления. Все исследователи золотого деления в растительном и животном мире, в искусстве неизменно приходили к ряду Фибоначчи как арифметическому выражению закона золотого деления.

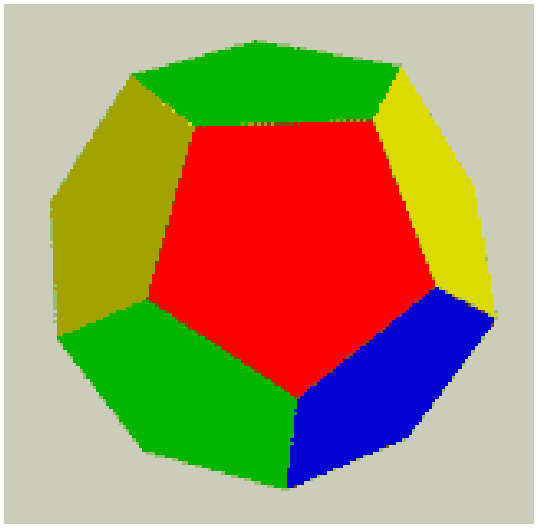


Рисунок 1 – Икосаэдр

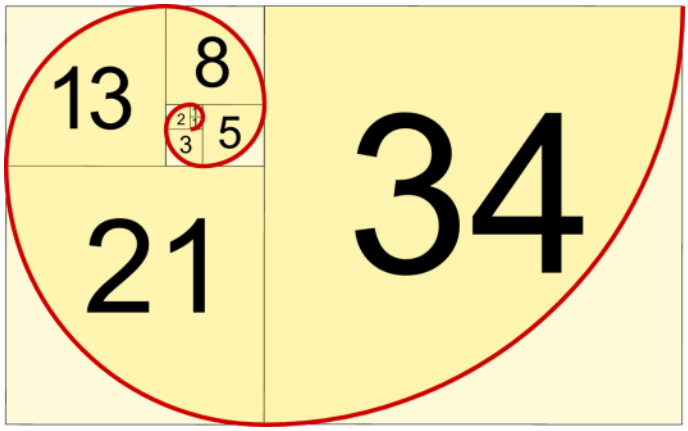


Рисунок 2 – Ряд Фибоначчи

Исторические сведения. В Древнем Египте существовала «система правил гармонии», основанная на золотом сечении. В Древней Греции золотое сечение было

своеобразным каноном культуры, пронизывающим все сферы науки и искусства: в толковании древних греков понятия золотого сечения и гармонии идентичны. Согласно Пифагору, гармония имеет численное выражение, то есть связана с концепцией числа. Евклид излагает теорию Платоновых тел — существенный раздел геометрической теории золотого сечения: два главных Платоновых тела, додекаэдр и икосаэдр, основаны на золотом сечении.

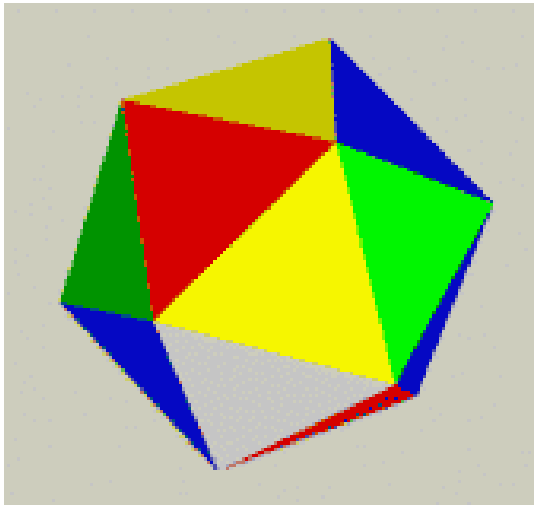


Рисунок 3 – Додекаэдр

Эпоха Возрождения связана с именами Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэля, Николая Коперника, Альберта Дюрера, Луки Пачоли. Леонардо да Винчи был одним из первых, кто ввёл сам термин «золотое сечение»; доказано, что он использовал его пропорции во многих произведениях, в частности во всемирно известной фреске «Тайная вечеря» и непревзойдённой «Джоконде». Разрабатывая правила изображения человеческой фигуры, Леонардо восстановил так называемый «квадрат древних»: размах вытянутых в сторону рук человека примерно равен его росту, поэтому фигура вписывается в квадрат и в круг («Витрувианский человек»). Комбинация рук и ног составляет четыре различные позы — рисунок и текст называют каноническими пропорциями.

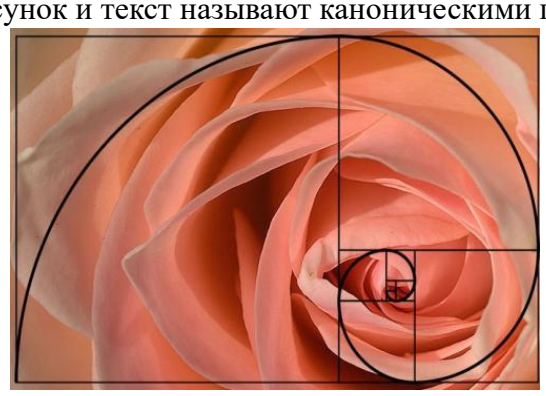


Рисунок 4 – «Пример спирали»

Вклад Кеплера. Гениальный астроном Иоганн Кеплер (1571–1630) был последовательным приверженцем золотого сечения, Платоновых тел и пифагорейской доктрины о числовой гармонии Мироздания. Считается, что именно Кеплер обратил внимание на ботаническую закономерность филлотаксиса и установил связь между числами Фибоначчи и золотой пропорцией, доказав, что последовательность отношений соседних чисел Фибоначчи 1/1; 2/1; 3/2; 5/3; 8/5; 13/8; … в пределе стремится к золотой пропорции. Наглядный пример — величины отростков и лепестков цикория, подчинённые правилу золотой пропорции.

Золотое сечение в природе. Всё, что приобретало какую-то форму, образовалось, росло и стремилось занять место в пространстве и сохранить себя. Это стремление находит

осуществление в основном в двух вариантах — рост вверх или расстилание по поверхности земли и закручивание по спирали. Гёте называл спираль «кривой жизни». Спираль видна в расположении семян подсолнечника, в шишках сосны; паук плетёт паутину спиралеобразно.



Рисунок 6 – «Витрувианский человек» Леонардо да Винчи

Математическое понимание гармонии. Гармония — соразмерность частей целого, слияние различных компонентов объекта в единое органическое целое; в гармонии получают внешнее выявление внутренняя упорядоченность и мера бытия. Математическая гармония — это равенство или соразмерность частей друг с другом и части с целым. Понятие математической гармонии тесно связано с понятиями пропорции и симметрии.

Практический этап: измерения студентов по теории Цейзинга

Практическая часть опирается на труд немецкого исследователя золотого сечения профессора Цейзинга «Эстетические исследования» (1855). Он измерил около двух тысяч человеческих тел и пришёл к выводу, что пропорции золотого сечения проявляются в отношении частей тела человека: длина плеча, предплечья и кисти, кисти и пальцев и т. д. Деление тела точкой пупа — важнейший показатель золотого сечения.

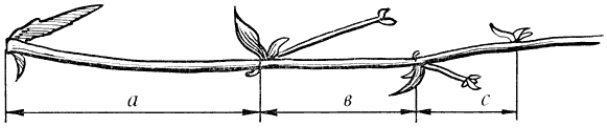


Рисунок 7 – Величины отростков и лепестков цикория подчинены правилу золотой пропорции

Студенты измеряют рост и расстояние от талии до пола и вычисляют их отношение. Результаты измерений студентов группы приведены в таблице 1.

№	ФИО	Рост	Длина от талии до пола	Отношение
1	Слесаренко Максим	171	102	1,68

2	Якущенко Алексей	176	105	1,68
3	Пронькин Вячеслав	167	101	1,65
4	Белоусов Денис	162	99	1,64
5	Гончаров Дмитрий	164	101	1,62
6	Головащенко Артём	166	103	1,61

Таблица 1 – Результаты измерений студентов по теории Цейзинга

Вывод практического этапа: отношение роста к длине от талии до пола у шести студентов группы лежит в интервале от 1,61 до 1,68 и близко к числу золотого сечения $\varphi \approx 1{,}618$, что подтверждает теорию Цейзинга. Небольшие отклонения сами по себе дают материал для обсуждения со студентами вопроса о роли математических моделей: реальные объекты лишь приближённо следуют идеальной пропорции.

Результаты и выводы

Апробация описанной методики позволяет сделать следующие выводы.

1. Повышается познавательный интерес. Студенты, обычно пассивные на уроках математики, активно включались в измерения и обсуждение: тема связывает абстрактную пропорцию с собственным телом, растениями и произведениями искусства.

2. Формируются исследовательские умения. Обучающиеся учатся ставить вопрос, собирать данные, вычислять отношения, оформлять результаты в виде таблицы и формулировать вывод.

3. Реализуются межпредметные связи. Материал затрагивает биологию (филлотаксис), историю и искусство (египетская и греческая культура, живопись Возрождения), астрономию (Кеплер, Платоновы тела).

4. Расширяется система знаний. Тема позволяет дополнить знания студентов представлениями о золотом сечении как гармонии окружающего мира и увидеть математику как язык описания красоты.

Тему целесообразно использовать при изучении пропорций, иррациональных чисел, числовых последовательностей, а также в рамках внеурочной работы и предметных недель. Опыт показывает, что даже один такой урок заметно меняет отношение студентов к предмету: математика перестаёт быть «сухой» наукой и предстаёт частью живого мира.

Список использованных источников

1. Корбалан Ф. Золотое сечение. Математический язык красоты / пер. с англ. — М.: Де Агостини, 2014. — 160 с.

2. Стахов А. П. Коды золотой пропорции. — М.: Радио и связь, 1984. — 152 с.

3. Шевелев И. Ш., Марутаев М. А., Шмелев И. П. Золотое сечение: три взгляда на природу гармонии. — М.: Стройиздат, 1990. — 349 с.

4. Тимердинг Г. Е. Золотое сечение. — М.: Либроком, 2009. — 112 с.