

## НЕИМИТАЦИОННЫЕ ИГРЫ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Игра — высшая форма исследования»

Альберт Эйнштейн

Современные требования к подготовке специалистов среднего звена диктуют необходимость глубокой трансформации образовательного процесса в учреждениях среднего профессионального образования (СПО). Динамично меняющийся рынок труда требует от выпускников не только прочных теоретических знаний, но и развитых практических компетенций, гибкости мышления и способности оперативно адаптироваться к новым профессиональным вызовам.

Решением этой задачи становится внедрение инноваций в методику и практику профессионального образования. Современные технологии, методы и подходы позволяют существенно повысить качество подготовки специалистов, сформировать у них необходимые профессиональные компетенции и адаптивность к условиям реального сектора экономики.

Одним из ключевых направлений такой трансформации выступает активное обучение — педагогическая стратегия, при которой обучающиеся перестают быть пассивными слушателями и становятся полноправными участниками образовательного процесса. В рамках активного обучения студенты:

- принимают самостоятельные решения;
- анализируют и интерпретируют информацию;
- применяют знания на практике.

Такой подход способствует развитию критического мышления, творческих способностей и навыков самостоятельного решения профессиональных задач — качеств, критически важных для современного специалиста.

Особое место среди активных методов обучения занимают игровые технологии. В системе СПО они зарекомендовали себя как эффективный инструмент вовлечения студентов в учебный процесс, повышения мотивации и развития профессиональных компетенций.

Игровые технологии представляют собой совокупность методов, приёмов и средств обучения, реализуемых через игровые формы. В отличие от обычных игр, педагогическая игра имеет чётко поставленную цель обучения и соответствующий ей педагогический результат с выраженной учебно познавательной направленностью.

Виды игровых технологий в образовательном процессе

- 1) Ролевые игры — позволяют моделировать реальные профессиональные ситуации, отрабатывать коммуникативные навыки и принимать решения в условиях, приближённых к реальным.
- 2) Деловые игры — направлены на решение конкретных задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью, и развитие управленческого мышления.
- 3) Геймификация учебного процесса — интеграция игровых элементов (систем баллов, рейтингов, наград) в традиционный учебный процесс; особенно эффективна в дистанционном обучении для поддержания внимания и мотивации студентов.
- 4) Обучающие видеоигры и симуляторы — специализированные образовательные продукты, адаптированные под требования учебного плана и позволяющие отрабатывать сложные навыки в безопасной среде.
- 5) Имитационные игры — моделируют изучаемые процессы или имитируют реальность; включают деловые и ролевые игры, театрализованные постановки, игровое проектирование.
- 6) Неимитационные игры — настольные игры (ребусы, кроссворды, шарады, лото, домино) и игры соревнования (конкурсы, викторины, олимпиады), способствующие закреплению знаний в неформальной обстановке.

Использование игровых технологий в системе среднего профессионального образования даёт ряд существенных преимуществ:

- Повышение мотивации и вовлечённости. Интерактивное и динамичное учебное пространство вызывает интерес к изучению материала и снижает уровень академической тревожности.
- Стимулирование креативности и критического мышления. Участие в играх требует анализа ситуации, оценки рисков, разработки стратегий и поиска оптимальных решений — навыков, напрямую востребованных в профессиональной деятельности.
- Индивидуализация обучения. Игры позволяют каждому студенту работать в соответствии с уровнем знаний и демонстрировать свой потенциал, обеспечивая дифференцированный подход.
- Развитие коммуникативных навыков и командной работы. Совместная деятельность в рамках игр формирует умение эффективно взаимодействовать с коллегами, распределять роли и достигать общих целей.
- Формирование практических умений. Моделирование реальных профессиональных ситуаций позволяет отрабатывать навыки в условиях, максимально приближённых к будущей работе.

Особую значимость применение инновационных подходов приобретает при преподавании дискретной математики — фундаментальной дисциплины для IT-специальностей. Абстрактность её содержания традиционно вызывает сложности у студентов СПО. Традиционные методы обучения (лекция + практика) не всегда обеспечивают:

- достаточную мотивацию к изучению сложных концепций;
- наглядную визуализацию абстрактных понятий;
- чёткую связь теоретического материала с будущей профессиональной деятельностью.

Внедрение инновационных технологий, включая игровые методы, позволяет решить эти проблемы за счёт:

- интерактивности и наглядности представления материала;
- геймификации, повышающей вовлечённость и соревновательный дух;
- проектного подхода, связывающего теорию с практикой;
- использования цифровых симуляторов для визуализации сложных алгоритмов.

Главный принцип внедрения инноваций в образовательный процесс СПО — целесообразность. Каждый используемый метод должен быть направлен на решение конкретной педагогической задачи, а не становиться самоцелью. Только в этом случае инновационные технологии становятся не данью моде, а действенным инструментом повышения качества профессионального образования.

Так, например, для эффективного закрепления материала по теме «Операции над множествами» я использую в учебном процессе нестандартное творческое задание — составление чайнворда на основе математических операций с множествами. Такой формат не только помогает систематизировать знания, но и развивает логическое мышление, внимательность и навыки индивидуальной работы.

Чтобы обеспечить глубину проработки темы и корректность результата, работа должна соответствовать следующим требованиям:

- 1) Стартовая точка — задание начинается с заданного числового множества (например,  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ). Это задаёт чёткую отправную точку для последующих операций.
- 2) Интенсивное использование операций — в цепочке вычислений каждая из основных операций над множествами (объединение  $\cup$ , пересечение  $\cap$ , разность  $\setminus$ , симметрическая разность  $\Delta$  и т. д.) должна быть применена не менее 7 раз. Это гарантирует многократное повторение и отработку всех ключевых понятий темы.
- 3) Соблюдение правил записи множеств — при выполнении операций необходимо строго следить за тем, чтобы элементы внутри множества не дублировались.

4) Конечный результат — итогом решения чайнворда должна стать фамилия известного математика, внёсшего значительный вклад в развитие дискретной математики (например, Эйлер, Кантор, Венн, Гильберт и т. д.). При этом в рамках одной учебной группы фамилии учёных не должны повторяться — это стимулирует студентов изучать биографии и достижения разных учёных, расширяя кругозор.

Каждый шаг чайнворда представляет собой операцию над множествами, где результат предыдущего шага становится одним из операндов следующего.

Использование чайнвордов в обучении даёт ряд преимуществ:

- Глубокое закрепление материала — многократное применение операций в разных комбинациях помогает студентам лучше понять их свойства и взаимосвязи.
- Развитие алгоритмического мышления — построение цепочки операций требует чёткого планирования и последовательности действий.
- Внимание к деталям — соблюдение правил записи множеств и контроль за уникальностью элементов тренируют аккуратность и точность.
- Мотивация через игру — соревновательный и творческий элемент повышает вовлечённость студентов.
- Междисциплинарная связь — знакомство с именами выдающихся математиков расширяет общий культурный и научный кругозор.
- Практическое применение — готовые чайнворды могут использоваться не только для самопроверки, но и как интерактивный инструмент контроля знаний: работы студентов одной группы можно обменивать с параллельной группой для решения — это позволяет провести взаимную проверку и обсуждение.
- Наиболее удачные варианты можно включить в банк заданий для текущего контроля или подготовки к зачёту.
- На занятиях можно организовать мини-соревнования по решению чайнвордов на время, что добавит элемент игры и повысит интерес к теме.

Таким образом, составление чайнвордов по теме «Операции над множествами» — это не просто упражнение, а многофункциональный педагогический инструмент, сочетающий обучение, проверку знаний и развитие творческого потенциала студентов. Этот метод делает процесс освоения абстрактных математических понятий более наглядным, увлекательным и продуктивным.

Элементы теории вероятностей и комбинаторика содержат большое количество специфических понятий и формул — от «перестановок» и «сочетаний» до «математического ожидания» и «дисперсии». Усвоение этого терминологического аппарата нередко вызывает трудности у студентов: абстрактность понятий, обилие формул и взаимосвязей между ними требуют особого подхода к закреплению материала.

Эффективным и увлекательным решением может стать составление и решение филвордов — словесных головоломок, где нужно отыскать спрятанные термины в сетке букв. Этот метод не только помогает систематизировать знания, но и делает процесс обучения интерактивным и запоминающимся.

Задание можно реализовать в два этапа:

1 Составление филворда (индивидуально или в малых группах): студенты подбирают ключевые термины по заданной теме (например, «вероятность», «факториал», «биномиальное распределение», «размещение», «условная вероятность» и т. д.); термины вписываются в сетку букв в разных направлениях (горизонтально, вертикально, по диагонали, в прямом и обратном порядке); оставшиеся клетки заполняются случайными буквами, не образующими других математических терминов.

2 Решение филворда и работа с понятиями: студенты обмениваются готовыми филвордами между группами; задача — найти все спрятанные термины и для каждого: дать чёткое определение; записать соответствующую формулу (если она есть); при возможности — привести краткий пример применения понятия на практике.

Чтобы обеспечить глубину проработки темы, следует установить чёткие критерии:

- Объём филворда: сетка не менее  $10 \times 10$  клеток, содержит 8–12 ключевых терминов по теме.
- Разнообразие понятий: в филворде должны быть представлены термины из разных разделов (классическая вероятность, комбинаторные схемы, случайные величины и т. д.).
- Точность определений, корректность формул.

Использование филвордов в изучении теории вероятностей и комбинаторики даёт ряд преимуществ:

- Активное повторение терминов. Поиск слов в сетке активизирует зрительную и ассоциативную память, помогая лучше запомнить формулировки.
- Глубокое понимание сути понятий. Требование дать определение и формулу заставляет студентов не просто «выловить» термин, а осмыслить его значение и применение.
- Развитие внимания и усидчивости. Работа с сеткой букв тренирует концентрацию и способность выделять главное из потока информации.
- Интерактивность и соревновательный элемент. Обмен филвордами между группами создаёт атмосферу игры, повышает мотивацию и вовлеченность.
- Формирование метапредметных навыков. Студенты учатся структурировать знания, работать в команде (при составлении), критически оценивать ответы (при проверке).
- Наглядность контроля. Готовые филворды с определениями можно использовать как дидактический материал для повторения перед зачётом или экзаменом.

Таким образом, филворды становятся не просто развлечением, а мощным педагогическим инструментом, который превращает освоение сложных понятий теории вероятностей и комбинаторики в увлекательный процесс. Этот метод сочетает игровую форму с глубокой проработкой материала, помогая студентам не только запомнить термины, но и научиться применять их на практике.

Один из наиболее интересных и наглядных разделов дискретной математики — теория графов. Она удивительным образом сочетает строгую логику с пространственным воображением, а абстрактные концепции — с визуальными образами. Благодаря этому теория графов открывает огромный простор для фантазии преподавателя и студентов: задания могут быть как строго формализованными, так и творческими, превращая урок в увлекательное исследование.

Вот несколько примеров заданий, которые помогают глубже понять основы теории графов и применить их на практике:

1 «Художественные» графы и матрицы смежности. Студенты изображают граф в виде бабочки, цветка или парусника — используя вершины как ключевые точки фигуры, а рёбра — как линии, формирующие контуры. Затем переводят этот визуальный образ в строгую математическую форму — матрицу смежности.

Такое задание:

- учит видеть абстрактную структуру за визуальным образом;
- закрепляет навык построения и интерпретации матриц смежности;
- развивает пространственное мышление и творческие способности.

2 Поиск кратчайшего пути. Задача на поиск кратчайшего пути между двумя точками (вершинами графа) — классическая иллюстрация прикладного значения теории графов. Студенты могут: работать с графами, изображающими схемы дорог, сети коммуникаций или лабиринты; применять алгоритмы Дейкстры или Беллмана-Форда для решения задачи; сравнивать разные маршруты и обосновывать выбор оптимального.

Это задание:

- демонстрирует связь теории с реальными задачами логистики, навигации, программирования;
- тренирует алгоритмическое мышление;
- учит анализировать и сравнивать варианты.

3      Задача раскраски графа. Задание на раскраску фигуры (плоского графа) с условием, что никакие две соседние области не должны быть одного цвета (при этом области, имеющие только одну общую точку границы, могут быть одноцветными):

- вводит студентов в основы теории раскраски графов;
- помогает понять концепцию хроматического числа;
- развивает комбинаторное мышление.

4      Задача о Кёнигсбергских мостах – классическая задача Леонарда Эйлера. Помогает познакомить студентов с понятием эйлерова пути и эйлерова цикла: студенты анализируют схему мостов Кёнигсберга, представляя её в виде графа; проверяют условия существования эйлерова пути (чётность степеней вершин); пробуют построить аналогичные задачи для других конфигураций мостов или улиц.

Это задание:

- погружает в историю математики;
- иллюстрирует применение теории графов к реальным объектам;
- формирует навыки формализации условий задачи.

Использование подобных заданий в учебном процессе даёт ряд преимуществ:

- Наглядность. Визуальные образы (бабочки, цветы, карты мостов) делают абстрактные понятия более понятными и запоминающимися.
- Междисциплинарность. Теория графов связана с информатикой (алгоритмы поиска пути), географией (карты и маршруты), искусством (симметрия, узоры) и даже играми (головоломки).
- Задания тренируют: логическое и алгоритмическое мышление; пространственное воображение; умение формализовать реальные задачи; креативность (при создании собственных графов).
- Мотивация. Творческие и игровые элементы повышают вовлечённость студентов, превращая изучение теории в увлекательное занятие.
- Практическая значимость. Многие задания имеют прямые аналоги в реальной жизни: от прокладки интернет-кабелей до оптимизации маршрутов доставки.

Теория графов — это не просто раздел математики, а мост между абстрактным и реальным, между логикой и творчеством. Используя разнообразные задания, можно дать студентам не только прочные знания, но и пробудить интерес к математике, показать её красоту и универсальность. Такой подход превращает обучение в процесс открытий, где каждая задача — это маленькая головоломка, ведущая к пониманию больших идей.

Традиционные формы контроля знаний нередко ограничиваются тестами или контрольными работами, не позволяя в полной мере оценить глубину понимания материала и способность студента связывать понятия между собой. В качестве оригинальной и эффективной итоговой работы по каждому разделу дискретной математики я использую сканворд — но не обычный, а динамически развивающийся, который с изучением каждой новой темы будет расширяться и усложняться.

Идея заключается в том, что студенты создают единый сквозной сканворд, который начинается с небольшого блока понятий по первому разделу курса, постепенно дополняется новыми вопросами и ответами по мере изучения следующих тем. К концу семестра превращается в масштабную интеллектуальную карту знаний, охватывающую весь курс.

Такой подход позволяет:

- наглядно увидеть взаимосвязи между разными разделами математики;
- систематизировать и структурировать полученные знания;
- развить навыки междисциплинарного мышления;
- создать уникальный образовательный продукт, которым можно гордиться.

В отличие от классических сканвордов, единый сквозной сканворд предполагает мультимедийное наполнение. В работе должны присутствовать:

- определения понятий — чёткие, академически корректные формулировки;

- рисунки — схемы графов, диаграммы Эйлера-Венна, геометрические иллюстрации;
- графики — отображения функций, сетевые графики, временные диаграммы;
- формулы — математические выражения с пояснением символов (например, формула включений-исключений, биномиальных коэффициентов);
- таблицы — таблицы истинности, матрицы смежности/инцидентности, таблицы вероятностей;
- матрицы — матрицы отношений, переходные матрицы, матрицы смежности;
- задачи — короткие практические задания, которые можно решить прямо в рамках сканворда (например, «Найдите кратчайший путь в данном графе»).

Для обеспечения глубины проработки материала устанавливаются следующие требования:

- 1) Объём: финальный сканворд должен содержать не менее 100 понятий из разных разделов курса.
- 2) Структурная связность: понятия из разных тем должны быть взаимосвязаны через пересечения слов/терминов.
- 3) Разнообразие форматов: не менее 30 % заданий должны включать не текстовые, а графические/формульные элементы.
- 4) Постепенное усложнение: вопросы по новым темам должны опираться на знания из предыдущих разделов.
- 5) Эстетика оформления: чёткие линии, читаемый шрифт, логичное расположение элементов, цветовая кодировка тематических блоков (по желанию).

Использование «растущего» сканворда в обучении даёт ряд преимуществ:

- Глубокое закрепление материала. Многократное обращение к понятиям при составлении и решении сканворда обеспечивает их прочное усвоение.
- Визуализация связей. Пересечения терминов из разных разделов наглядно демонстрируют междисциплинарные связи.
- Развитие метапредметных навыков. Студенты учатся: структурировать информацию; представлять знания в разных форматах (текст, графика, формулы); работать с большими массивами данных.
- Креативность и мотивация. Творческий процесс создания сканворда повышает вовлечённость и интерес к предмету.
- Наглядность контроля. Готовый сканворд — это готовый дидактический материал для повторения перед зачётом или экзаменом.
- Командная работа. Задание можно выполнять в группах, распределяя тематические блоки между участниками.

«Растущий» сканворд — это не просто проверка знаний, а инструмент активного обучения, который превращает освоение дискретной математики в увлекательный процесс созидания. Он учит студентов видеть математику не как набор разрозненных фактов, а как единую гармоничную систему, где каждое понятие занимает своё место и связано с другими. Такой подход формирует глубокое понимание предмета и готовит студентов к решению комплексных профессиональных задач.

Таким образом, применение игровых технологий в преподавании дискретной математики не только повышает качество усвоения материала, но и формирует у студентов профессиональные компетенции через практическую деятельность.

#### **Список источников**

- 1 Баранова Н. А., Кузьмина Е. В. «Методы активного обучения в профессиональном образовании: роль и перспективы развития» // Профессиональное образование сегодня. 2020. №3 (17). С. 89–102.
- 2 Варенина Л. П. «Геймификация в образовании» // Историческая и социально-образовательная мысль. 2014. 314 с.

3 Лутковская Е. А., Габасова О. Р. «Информационные технологии в преподавании дискретной математики» // Информационные технологии в образовании, науке и производстве: VI Международная научно-техническая интернет-конференция, 17–18 ноября 2018 г. [Электронный ресурс].

4 Надежина М. Е. «Использование новых информационных технологий на занятиях по дискретной математике» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: «Информатика и информатизация образования». 2006. №1 (6). С. 147–149.

5 Петрова М. В. Инновационные технологии в профессиональном обучении. М.: Просвещение, 2025. 184 с.