Секция 3

Современные тенденции развития методики обучения математике в профессиональной школе

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА

Бережная Валерия Александровна,
преподаватель математики
e-mail: pushistaV@yandex.ru
Шахтерский торгово-экономический колледж (филиал)
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Шахтерск, РФ

Аннотация. Исследуется организация проектной деятельности по математике студентов образовательных организаций среднего профессионального образования. Представлена тематика профессионально направленных проектов по математике, описаны этапы проектной работы и организация исследовательской деятельности над проектом.

Ключевые слова: *студенты колледжа, организация проектной деятельности, образовательный проект, индивидуальный проект, профессионально ориентированное обучение.*

Математика в системе среднего профессионального образования является не просто базовой учебной дисциплиной, но и важным инструментом формирования профессиональных компетенций студентов. В условиях современных образовательных стандартов и ФГОС СПО, значимость математики в обучении значительно возросла. Являясь фундаментальной научной дисциплиной, математика напрямую связана с практическими задачами, с решением которых студенты столкнутся в своей будущей профессиональной деятельности. Математика обеспечивает основу для освоения навыков работы с данными, моделирования процессов, оптимизации и принятия обоснованных решений.

Посредством проектной деятельности, начиная уже с первого курса обучения, преподаватель математики может вовлечь обучающихся в исследовательскую работу, направленную на изучение связи математических знаний с будущей профессиональной деятельностью студентов.

Образовательный проект на сегодняшний день является неотъемлемым элементом учебного процесса. Согласно методическим рекомендациям Министерства просвещения Российской Федерации в учебном плане каждой специальности образовательной организации среднего профессионального образования должно быть предусмотрено выполнение обучающимися индивидуальных проектов, имеющих свою специфику, связанную с направлением обучения [1].

Рассмотрим особенности реализации проектного метода на базе Шахтерского торгово-экономического колледжа (филиала) ФГБОУ ВО ДонНУЭТ им. М. Туган-Барановского (далее – ШТЭК ДонНУЭТ).

В колледже с 2023-2024 учебного года внедряется обязательная проектная деятельность учащихся первого курса в рамках отдельно выделенной дисциплины «Основы проектной деятельности». Предполагается, что студенты по завершению учебного модуля должны освоить основные этапы проектирования, приобрести опыт работы над индивидуальными или групповыми проектами при разработке реальных проблем, выделенных в выбранной ими дисциплине (дисциплинах) общеобразовательного цикла. По завершению обучающиеся на общем собрании студентов потока защищают результат деятельности – готовый продукт – в присутствии комиссии, в которую входят представители администрации колледжа, преподаватели-руководители проектов, действующие специалисты.

Невзирая на то, что общую схему деятельности студенты должны освоить на занятиях по специализированному предмету, необходимо отметить, что разработкой проблемы обучающиеся первого курса занимаются под руководством преподавателей, в том числе – математики. То есть преподаватели математики должны уметь выбрать тему для проектирования, связанную с будущей профессиональной деятельностью обучающихся, должны быть готовы выступать консультантом, партнером, организатором исследовательской деятельности обучающихся [3].

В обязанности руководителя проектной работы входит:

– выбор темы в сотрудничестве с обучающимся и разработка индивидуального плана работы над проектом;

– формулирование цели работы, определение этапов, сроков, методов работы и источников информации в сотрудничестве со студентом;

– мотивация обучающегося к выполнению работы по индивидуальному образовательному проекту;

– поддержка обучающегося в формировании и представлении результатов исследования;

– контроль выполнения работы обучающегося [2].

При работе над проектом в обязательном порядке студент выполняет работу согласно составленному индивидуальному графику с учетом календарного графика учебного процесса и установленных рамок сдачи и защиты проекта.

Приведем примеры тем проектов, предложенные студентам первого курса обучения ШТЭК ДонНУЭТ, выбравшим работу в направлении применения математики в профессиональной деятельности.

Студентам, обучающимся по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), предложены темы:

1. Логика высказываний и деловое общение.

2. Производная функции в простейших экономических задачах.

3. Проценты в кредитовании.

Студентам, выбравшим специальность 38.02.08 Торговое дело, в том числе были предложены темы:

1. Математика в логистике.

2. Симметрия в маркетинге: логотипы и рекламные баннеры.

3. Проценты и скидки в торговле: как математика помогает делать покупки.

Для студентов, обучающихся по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям), выбраны такие темы:

1. Булева алгебра в переключательных схемах.

2. Графики элементарных функций в работе холодильных установок.

Студентам специальности 43.02.15 Поварское и кондитерское дело предложены темы проектов:

1. Минимализм и геометрические фигуры в кулинарии.

2. Проценты и доли в кулинарии и пр.

Работа над проектом является важным шагом в начале научной и профессиональной деятельности.

Отдельно остановимся на оценке и описании хода работы, промежуточных результатов отдельных проектов.

Тематика проекта «Математика в логистике» была выбрана студенткой очной формы обучения в рамках профессионального интереса. Математические расчеты, результаты анализа статистических данных, расчёты площади складских помещений, приложения графов в планировании поставок и многие другие аспекты играют огромную роль в логистике управления складами. Применение математических знаний способствуют повышению эффективности организации работы на складах и минимизации потерь.

В работе над проектом внимание акцентируется на тех приложениях математики, которые будут усвоены студенткой в рамках дисциплины «Математика» на момент работы над проектом и презентации его результатов. Опишем основные этапы выполнения проекта.

Постановка проблемы.

Нерациональное использование складских помещений, управление поставками приводят к излишним затратам на складе. Отсутствие системного подхода к анализу текущего состояния складского помещения и планированию поставок может вызывать переполненность склада, задержки в доставке товаров, а также излишние расходы на транспортировку и хранение.

Цель проекта:

провести анализ складского помещения магазина «Берёзка», включая расчёт площади, объёма, стоимости и сроков хранения наличной продукции, а также разработать граф-схему для поставок.

Задачи проекта:

1. Ознакомиться с базовыми математическими методами, которые используются для анализа и оптимизации логистики: расчёт площади и объёма, средние значения, проценты, расчёты на основе данных, скорость поставок.

2. Сбор и анализ данных о складском помещении.

3. Расчёт логистических маршрутов поставок.

4. Создание отчета по анализу складского помещения, поставок для частного магазина «Берёзка».

Объект исследования: процессы управления складским помещением и логистикой.

Предмет исследования: применение математических методов для анализа складских помещений и поставок товаров, включая расчёты площади, объёма и стоимости продукции, а также построение граф-схем для оптимизации маршрутов поставок.

Гипотеза. Применение математических методов для анализа складского пространства и оптимизации поставок (включая расчёт площади, объёма, стоимости и создание граф-схем для маршрутов поставок) позволит улучшить использование складских помещений, сократить время и расходы на транспортировку товаров, а также повысить общую эффективность логистических процессов в магазине «Берёзка».

Содержание проекта включает.

Глава 1. Основы складской математики.

1.1. Математические величины в логистике:

1.1.1. Скалярные величины (масса, время, площадь, объем).

1.1.2. Векторные величины (скорость).

1.1.3. Статистические величины (среднее, медиана).

1.2. Управление запасами: инвентаризация.

1.3. Управление поставками: объем, сроки поставки, транспортные маршруты.

Глава 2. Расчеты на складе.

2.1. Анализ складского помещения (площадь, объем).

2.2. Инвентаризация товаров на складе.

2.3. Графы и графики поставок на склад.

Результат: создание презентации или отчета, в котором будет анализ складской деятельности методами математики. Создание схем, иллюстрирующих анализ складского помещения (площадь, объем продукции на складе), стоимость наличной продукции на складе, граф-схема поставок для частного магазина.

Роль преподавателя как наставника и организатора исследовательского процесса важна для успешной реализации проекта, поскольку он направляет студентов, помогает преодолевать возникающие трудности и контролирует выполнение поставленных задач.

Работа над образовательным проектом позволяет студентам осваивать ключевые компетенции: от выбора темы и постановки целей до анализа данных и представления результатов, что является важным этапом в формировании их готовности к профессиональной деятельности.

Литература

1. О направлении методических рекомендаций : Письмо Министерства просвещения РФ от 14 апреля 2021 г. № 05-401 // Министерство просвещения Российской Федерации : сайт. – Москва, 2024. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_382366/96c60c11ee5b73882df84a7de3c4fb18f1a01961/ (дата обращения: 24.11.2024). – Текст: электронный.

2. Рубакова, Н.В. Организация проектной деятельности в образовательных учреждениях СПО / Н.В. Рубакова. – Текст: электронный // Молодой ученый. – 2021. – № 49 (391). – С. 416-418. – URL: https://moluch.ru/archive/391/86170/ (дата обращения: 24.11.2024).

3. Скафа, Е.И. Теоретико-методические основы формирования готовности будущего учителя математики к проектно-эвристической деятельности: монография / Е.И. Скафа. – Донецк: ДонНУ, 2020. – 280 с.

SPECIFICS OF THE ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITIES IN MATHEMATICS FOR COLLEGE STUDENTS

Berezhnaya Valeria

Abstract. The organization of project activities in mathematics of students of educational organizations of secondary vocational education is being investigated. The topic of professionally directed projects in mathematics is presented, the stages of project work and the organization of research activities on the project are described.

Keywords: *college students, organization of project activities, educational project, individual project, professionally oriented training.*

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ EDUARDO В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ [1]

Гребенкина Александра Сергеевна,
профессор, доктор педагогических наук, доцент
e-mail: a.s.grebenkina@mail.ru
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Аннотация. Статья посвящена вопросу создания онлайн-курса по высшей математике. Предложено разрабатывать такой курс, используя платформу Eduardo. Описаны основные инструментальные средства платформы, позволяющие проектировать содержание и структуру математического курса.

Ключевые слова: *обучение, цифровизация образования, высшая математика, цифровые образовательные ресурсы, платформа Eduardo, онлайн-курс.*

Одним из ключевых факторов в развитии образования является его цифровизация, предполагающая применение преподавателями и обучающимися инструментальных средств различных цифровых платформ, мобильных и интернет-технологий. Цифровизация может быть определена как один из основных подходов к использованию цифровых ресурсов в образовании. Важным элементом цифровизации образования является цифровая грамотность, которая заключается в способности проектировать и использовать контент посредством цифровых технологий, с использованием элементов программирования, компьютерной графики, коммуникации с другими участниками образовательного процесса [3].

Цифровизация математической подготовки будущих специалистов различных профилей предполагает обеспечение широкой доступности к информационно-цифровым ресурсам, использование цифровых технологий в образовательном процессе, в том числе – применяемых в будущей профессиональной деятельности студентов [4]. Важным направлением цифровизации математических дисциплин является разработка и внедрение инновационных компьютерно-ориентированных средств обучения [1]. К таким средствам относятся электронные учебники, сервисы компьютерной математики, цифровые инструменты, позволяющие выполнить имитационное математическое моделирование, интерактивные курсы и пр.

[1] Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

Цель данной работы – описать инструментальные средства платформы *Eduardo*, с помощью которых можно разработать онлайн-курс по математической дисциплине в высшей школе.

Платформа *Eduardo* представляет собой интерактивный конструктор учебных онлайн-курсов, не требующий от разработчика специальных знаний в области цифровых технологий. Интерфейс конструктора простой в использовании, интуитивно понятный. Основным элементом разрабатываемого курса является фрагмент *+Новый раздел*, структура и содержание которого варьируются в зависимости от целей создаваемого курса.

В процессе математической подготовки бакалавров различных специальностей инструментальные средства *Eduardo* позволяют разрабатывать учебные курсы с учетом применяемой методики обучения, сохраняя при этом их традиционную структуру и логику изложения материала. Рассмотрим возможности применения платформы *Eduardo* в обучении математике в высшей школе на примере авторского курса по высшей математике для студентов технических направлений подготовки.

Важнейшим разделом дисциплины «Высшая математика» является раздел «Основы интегрального исчисления». При создании учебного курса в интерактивном содержании раздела нами были выделены фрагменты «Неопределённый интеграл» и «Определённый интеграл. Далее, используя встроенные инструменты *+Новый раздел*, *+Новый подраздел* и *+Новый блок* платформы *Eduardo*, в каждом фрагменте были выделены такие элементы как *Теоретический блок*, *Практический блок* и *Контрольный тест*. Каждый элемент курса представляет собой гиперссылку, при переходе по которой студентам открывается интерактивное содержание выбранного элемента. Так, на рис. 1 отражено содержание элемента *Неопределённый интеграл*.

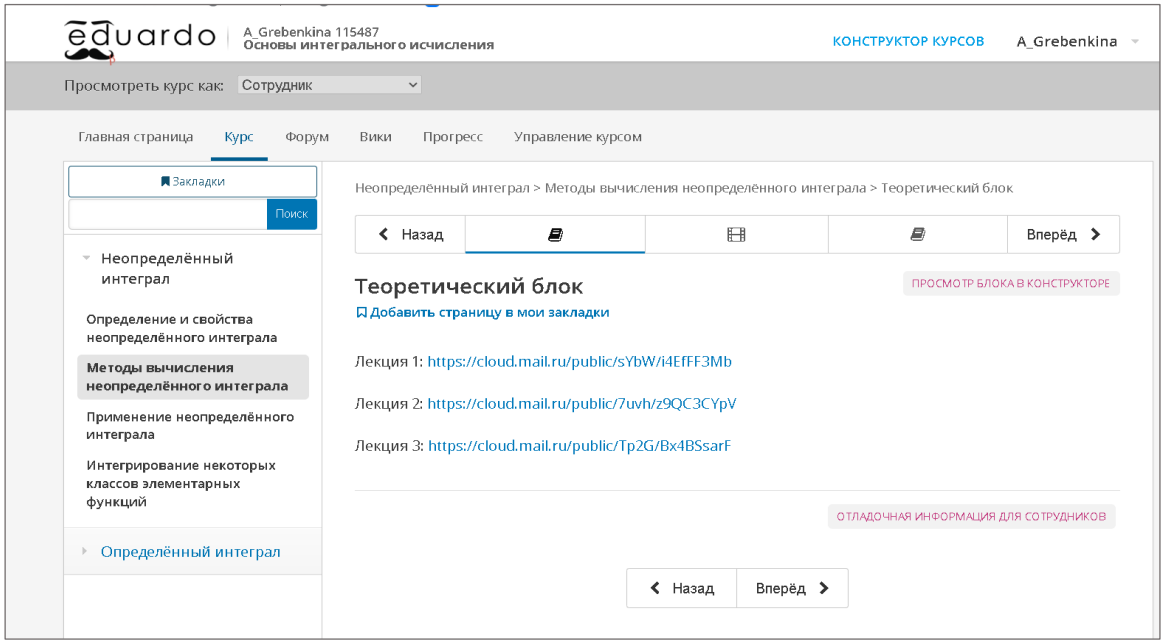


Рисунок 1 – Интерактивное содержание элемента курса

Для наполнения элементов курса учебными материалами в сервисе *Eduardo* предусмотрена вкладка *+Новый блок*. При выборе этой вкладки открывается меню, содержащее компоненты *Форум, HTML, Задача, Видео* (рис. 2).

Компонент *Форум*, предоставляющий возможность обсуждения проблемы, в обучении математике может быть использован для организации диалога между обучающимися, а также проведения консультаций по дисциплине преподавателем.

Компонент *HTML* – это инструмент для наполнения текстовыми элементами, изображениями, IFrame и пр. В обучении математике указанный компонент может быть использован для разработки теоретической части курса, создании текстов практических заданий.

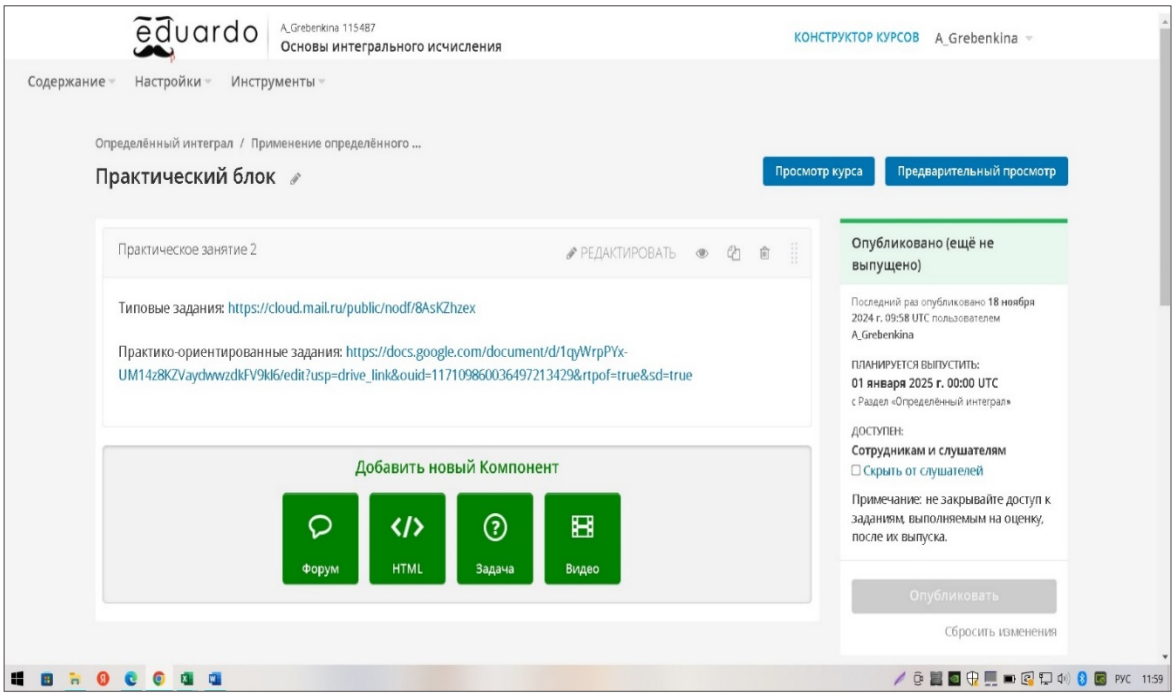
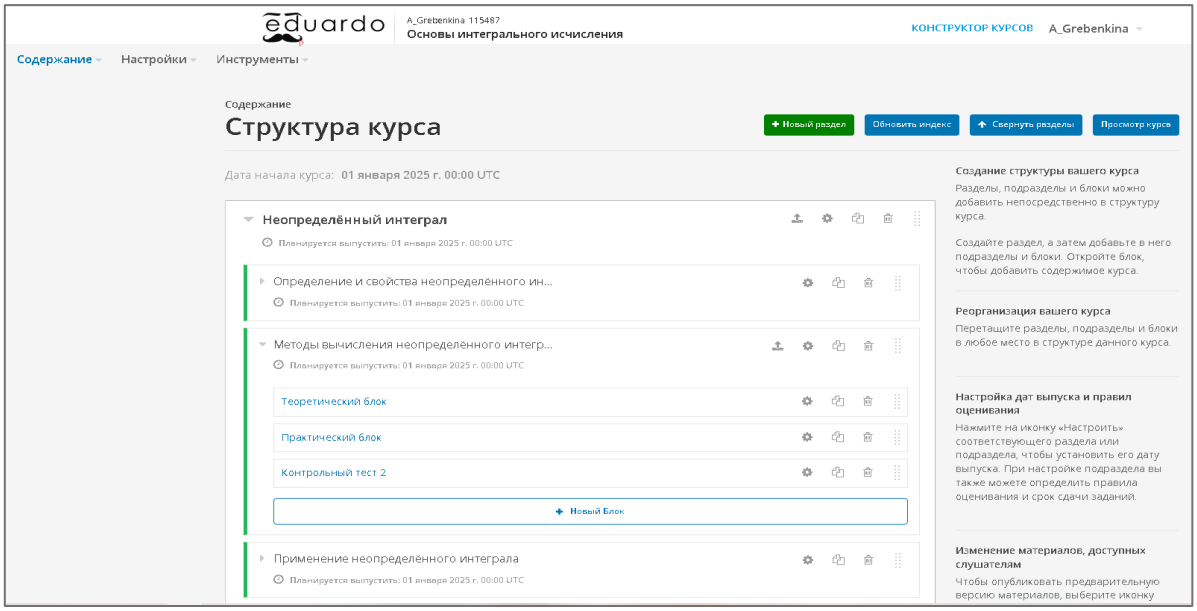


Рисунок 2 – Инструменты платформы Eduardo для редактирования элементов учебного курса

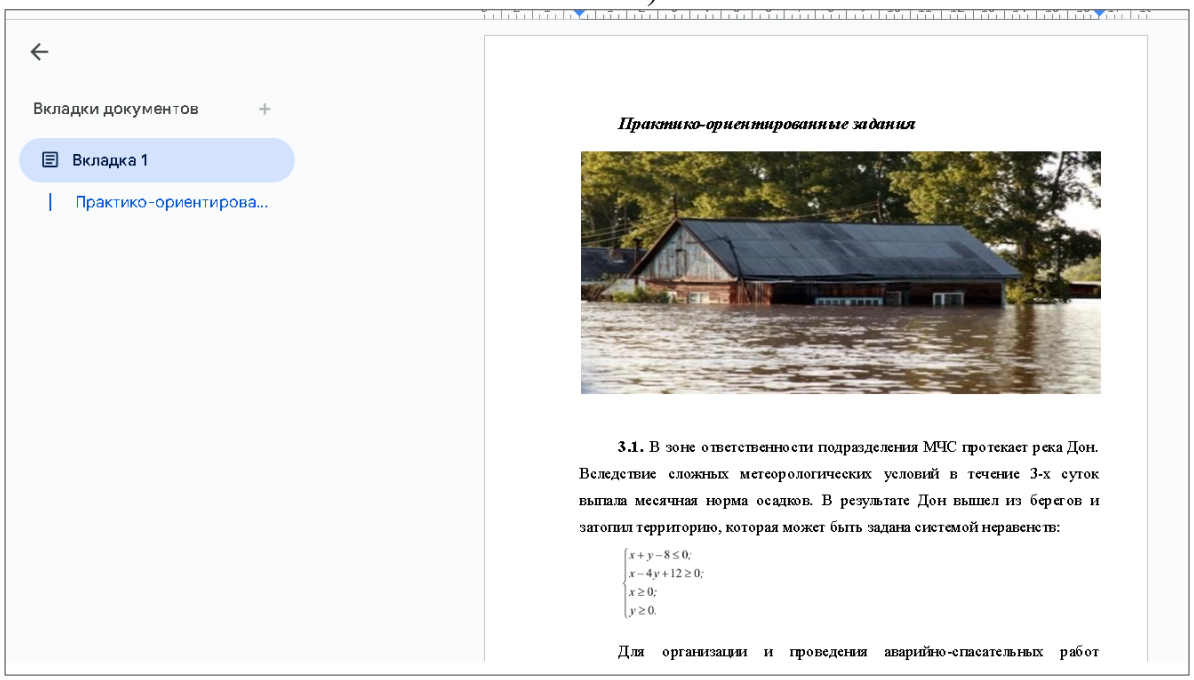
Так, в структуру компонента *HTML* включен элемент *Текст*. В режиме редактирования курса инструментарий платформы *Eduardo* позволяет загрузить в наполнение элемента *Текст* как непосредственный текст лекции, так и ссылку на облачное хранилище, где студенты могут скачать учебные материалы. Такая возможность значительно расширяет содержание учебного математического курса, поскольку в облачное хранилище без каких-либо ограничений по объему может быть загружен глоссарий, образцы выполнения типовых заданий по каждой теме дисциплины, дополнительные учебные материалы и пр. В облачное хранилище следует включить тексты практико-ориентированных заданий,

учитывающих особенности математической подготовки студентов определённой специальности. Выполнение таких заданий способствует развитию у обучающихся умения оперировать математическими объектами, значимыми в будущей профессиональной деятельности (соответственные математические методы, приемы, способы решения, алгоритмы, справочная информация и т.п.) [2].

Для примера на рис. 3а представлено интерактивное содержание раздела «Неопределённый интеграл», на рис. 3б – блок практико-ориентированных заданий, открывающийся при выборе соответствующего элемента онлайн-курса.



а)



б)

Рисунок 3 – Фрагмент курса: а) содержание раздела; б) практико-ориентированные задания

Компонент *Видео* позволяет загрузить обучающие видеоролики, осуществить интерактивную визуализацию математических понятий, выполнить демонстрацию имитационного математического моделирования технических систем и процессов, компьютерного моделирования математических алгоритмов. По нашему мнению, в обучении математике указанные возможности онлайн-курса способствуют повышению эффективности самостоятельной работы студентов.

Описанные и иные инструментальные средства компонентов *HTML* и *Видео* позволяют широко демонстрировать на аудиторных занятиях практические применения математики в области будущей профессиональной деятельности студентов, а также создают условия для выбора обучающимися индивидуальной траектории обучения.

Для осуществления контроля результатов учебной деятельности в платформе *Eduardo* предусмотрен компонент *Задача*. При переходе по ссылке этого компонента открывается конструктор тестов, содержащий широкий перечень различных типов заданий: выбор варианта, текстовый ввод, числовой ввод, флажки с подсказками, выпадающий список с подсказками, перетаскивание (установление соответствия) и пр.

Преимуществом данной платформы в сравнении с иными платформами для создания онлайн-курсов является наличие в конструкторе тестов заданий, требующих ввода математического выражения; задач с динамическими подсказками; задач, проверяемых на Python; заданий, предусматривающих оценивание ответа в свободной форме. В обучении математике такие задания позволяют проверить уровень освоения студентами умений выполнять аналитические преобразования математических выражений, обоснованно выбирать метод решения задачи, реализовывать алгоритм решения задачи, доводить решение задачи до практически применимого результата, оценивать адекватность полученного решения, выполнять отдельные этапы математического моделирования.

Недостатком платформы *Eduardo* является отсутствие инструментария, позволяющего студентам самостоятельно выполнять компьютерное моделирование различных систем и процессов при изучении математики. Этот недостаток частично нивелируется наличием компонентов *HTML* и *Видео*, которые обеспечивают возможность загрузить в учебный курс видеоматериалы, демонстрирующие выполнение имитационного математического моделирования.

Обобщая сказанное, приходим к выводам о том, что применение инструментальных средств платформы *Eduardo* в обучении математике в высшей школе позволяет: 1) создавать интерактивные теоретические курсы и практикумы; 2) наполнять содержание учебных материалов практико-ориентированным контентом, который включает в себя примеры решения практико-ориентированных задач по математической дисциплине, примеры построения математических моделей в области

будущей профессиональной деятельности студентов, видеоматериалы и инструкции пользователя по применению практико-ориентированных цифровых инструментов; 3) эффективно организовывать самостоятельную работу студентов, благодаря удобному структурированию интерактивных блоков; 4) осуществлять контроль результатов учебной деятельности посредством встроенных инструментов в компонентах *Задача* и *HTML*, а также предусмотренной в платформе возможности протоколирования действий студентов.

В совокупности указанные факторы делают платформу *Eduardo* удобным и эффективным средством обучения, способствующим повышению качества математической подготовки студентов.

Литература

1. Егорова, Е.М. К вопросу о цифровизации в обучении математических дисциплин / Е.М. Егорова // Азимут научных исследований : педагогика и психология. – 2020. – Т. 9. – № 4 (33). – С. 121-124.

2. Гребёнкина, А.С. Методика организации практико-ориентированных занятий по математике для студентов пожарно-технических специальностей / А.С. Гребёнкина // Дидактика математики: проблемы и исследования: международный сборник научных работ. – 2021. –№ 53. – С. 32-39. – DOI: 10.24412/2079-9152-2021-53-32-39.

3. Петрова, Н.П. Цифровизация и цифровые технологии в образовании / Н.П. Петрова, Г.А. Бондарева // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – № 5 (78). – С. 353-355.

4. Скафа, Е И. Реализация методики практико-ориентированного обучения математике будущих инженеров пожарной и техносферной безопасности / Е.И. Скафа, Е.Г. Евсеева, А.С. Гребенкина // Перспективы науки и образования. – 2024. – № 4 (70). – С. 257-273. – DOI: 10.32744/pse.2024.4.16

APPLICATION OF THE EDUARDO PLATFORM IN HIGHER SCHOOL MATHEMATICS

Grebenkina Aleksandra

Abstract. The article is devoted to the creation of an online course in higher mathematics. It is proposed to develop such a course using the Eduardo platform. The main platform tools allowing to design content and structure of the mathematical course are described.

Keywords: *training, digitalization of education, higher mathematics, digital education resources, Eduardo platform, online course.*

КОНСТРУИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ПРЕДМЕТНОМ ПОЛЕ «МАТЕМАТИКА»

Григорьева Оксана Юрьевна,
кандидат педагогических наук, доцент
e-mail: oxanagray@mail.ru
ФГБОЦ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», г. Барнаул, РФ

Аннотация. В статье описываются сущностные характеристики онтологического подхода к процессу обучения, направленного на повышения качества усвоения знаний у учащихся, умений строить концептуальные онтологические модели в определенной предметной области, что способствует систематизации результатов обучения учащихся.

Ключевые слова: *онтология, учебный процесс, предметное поле, самостоятельная работа учащихся, качество знаний.*

Одной из ключевых задач в обучении любой дисциплине является обеспечение высокого качества усвоения учебного материала студентами. Вопрос реализации онтологического подхода в образовательном процессе исследуется в работах С.Н. Дегтярева [1], И.Г. Жуковой [3], Л.М. Лузиной [2], А.Ю. Ужва [3], С.Н. Щеглова [4] и других авторов

Проблемой настоящего исследования является выявление возможностей реализации онтологического подхода к процессу обучения студентов в предметной области «математика».

Опишем применение онтологического подхода в процессе обучения студентов математическому анализу. С первого курса обучения студенты составляют глоссарий с основными терминами: множество, функция, предел функции, производная функция, первообразная, неопределенный интеграл и т.д. Далее нами организуется работа по составлению онтологических моделей определений понятий: при изучении лекционного материала, работая с определением понятия, студент выделяет определяемое понятие, определяющее понятие, существенные признаки понятия и строит структуру определения, тем самым устанавливается наличие связей между понятиями, благодаря которым онтология представляет собой не просто структуру понятий, а отображает сложные отношения между ними, представляя предметную область.

На рис. 1 приведен пример онтологической модели определения пересечения множеств.

Следующий этап работы с текстом лекции заключается в построении денотатного графа каждого параграфа, как основного структурного компонента лекции, и ментальной карты всего раздела лекции, содержащего несколько параграфов.

Рисунок 1 – Модель определения пересечения множеств

Такая деятельность студента по составлению онтологических моделей от определений понятий до раздела лекции способствует системной проработке теоретического материала, качественному усвоению математических понятий и взаимосвязей между ними.

На практических занятиях студенты также решают задачи, связанные с применением онтологических моделей понятий и ментальных карт. Так, например, при составлении студентами последовательности действий при исследовании функции на наличие точек разрыва, наличие асимптот, определении промежутков монотонности, ограниченности, четности или нечетности и т.д., обучающийся решает задачи с четким пониманием учебных действий, пошагового приближаясь к цели своей работы.

На занятиях по математическому анализу студентам предлагаем следующую памятку-вопросник:

1. Определите цель введения данного параграфа в разделе.
2. Какие понятия рассматриваются в параграфе. Выделите базовые (уже известные), ключевые (на основе которых строится содержание параграфа). Определите, отношение между понятиями.
3. Определения каких понятий введены в данном параграфе? Выделите в определении определяемое понятие, определяющее понятие, существенные признаки. Приведите примеры и контрпримеры к определениям понятий.
4. Какие сформулированы теоремы?
5. В формулировке каждой теоремы выделите условие и заключение, сформулируйте в терминах: «если – то».
6. Не изучая доказательство теоремы, предположите каким образом можно её доказать. Какие знания будете использовать, какой способ.
7. Определите метод доказательства: прямое (индуктивный, дедуктивный), косвенное («от противного»).

8. Составить план доказательства.

В соответствии с выделенными этапами жизненного цикла создания онтологии, которые были адаптированы нами для учебного процесса, в частности, для организации самостоятельной работы обучающихся, опишем содержание деятельности преподавателя (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание деятельности преподавателя при организации самостоятельной работы обучающихся на основе онтологического подхода

Название этапа	Содержание деятельности преподавателя
Конструирование онтологии в предметной области «математика»	• Выделение основных терминов; • составление словаря терминов-концептов (тезауруса); • выявление логической взаимосвязи между понятиями предметной области (создание концептуальной схемы).
Управление преподавателем самостоятельной работой обучающихся	• Анализ уровня готовности обучающихся к выполнению определённых видов самостоятельной работы; • планирование выполнения комплекса задач в системе самостоятельных работ обучающихся; соответствующих средств, форм и методов; • организация самостоятельной работы на занятии и вне занятия; • контроль и оценка уровня усвоения знаний и самостоятельности; • коррекция уровня усвоения сконструированной онтологической модели темы.

Последовательность в организации системы самостоятельной работы обучающихся на основе онтологического подхода определяется через следующие действия:

1. Выделить основные концепты по учебной цели в рамках определённой предметной области;

2. Установить связи между концептами;

3. Определить содержание деятельности преподавателя в соответствии с таблицей 1.

Критерии уровня усвоения знаний будем классифицировать:

1. По видам деятельности (продуктивный, репродуктивный).

2. По видам самостоятельности (с опорой, с подсказкой или без нее).

Таким образом, нами были выявлены различные подходы к понятию «онтология», определена классификация онтологии, представлена модель онтологии учебного процесса на примере предметной области «Математика» и принципы реализации онтологий в учебном процессе.

Литература

1. Дегтярев, С.Н. Онтологический подход к развитию креативности как основа когнитивной образовательной технологии / С.Н. Дегтярев // Вестник Тюменского государственного университета. – 2013. – № 9. – С. 114- 122.

2. Лузина, Л.М. Бытийный (онтологический) подход к воспитанию // Стратегия воспитания в образовательной системе России: подходы и проблемы / под ред. И.А. Зимней. – Москва : Агентство «Издательский сервис», 2005. – С. 141-154.

3. Ужва, А.Ю. Онтологическая модель предметной области, обеспечивающая поддержку рассуждений по прецедентам для поиска образовательных ресурсов / А.Ю. Ужва, И.Г. Жукова, М.Б. Кульцова // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2017. – С. 110-113.

4. Щеглов, С.Н. Онтологический подход и его использование в системах представления знаний / С.Н. Щеглов // Известия ЮФУ. Технические науки: тематический выпуск. – 2008. – Т. 81, № 4. – С. 146-153.

THE CONSTRUCTION OF THE EDUCATIONAL PROCESS BASED ON THE ONTOLOGICAL APPROACH IN THE SUBJECT FIELD "MATHEMATICS"

Grigorieva Oksana

Abstract. The article describes the essential characteristics of an ontological approach to the learning process aimed at improving the quality of learning among students, the ability to build conceptual ontological models in a specific subject area, which contributes to the systematization of student learning outcomes.

Keywords**:** *ontology, educational process, subject field, independent work of students, quality of knowledge.*

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ[2]

Евсеева Елена Геннадиевна,
доктор педагогических наук, профессор,
e-mail: e.evseeva.dongu@mail.ru
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Аннотация. Статья посвящена проблеме развития методологии деятельностного подхода к обучению в современном математическом образовании. Рассмотрены три тенденции в трансформациях деятельностного подхода к обучению математике. Первая заключается в развитии концептуальных основ деятельностного подхода в обучении, связанных с применением различных методик и технологий обучения. Вторая тенденция предполагает совместное применение деятельностного подхода с другими методологическими подходами, результатом которого является обоснование новой методологии обучения. Третья тенденция заключается в обосновании нового методологического подхода вследствие применения определённых технологий или методов обучения в парадигме деятельностного подхода к обучению.

Ключевые слова: *математическое образование, методология обучения математике, деятельностный подход к обучению.*

В современных условиях революционных изменений во всех сферах человеческой деятельности происходит переосмысление методологических оснований развития системы образования. Согласно Указу Президента Российской Федерации В.В. Путина № 343 от 12.05.2023, направленного на совершенствование системы высшего образования, предусмотрена разработка нового поколения образовательных стандартов. В связи с этим имеет место смена парадигмы, развитие методологических подходов и дидактических принципов, которые должны быть положены в основу проектирования и организации образовательного процесса.

Одним из подходов, традиционно используемых при разработке методических систем обучения математике, является деятельностный подход к обучению. Обучение математике на основе деятельностного подхода исследовали О.Б. Епишева, В.И. Крупич, О.А. Малыгина,

[2] Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

М.А. Родионов, Г.И. Саранцев, А.А. Столяр и др. ученые. При проектировании обучения на основе деятельностного подхода цели и содержание обучения формулируются в терминах способов математических действий и знаний, необходимых для их освоения. Для организации обучения используются преимущественно активные методы обучения и организационные формы, позволяющие реализовывать как индивидуальную, так и групповую учебную деятельность. Средства обучения представляют разнообразные, в том числе и цифровые, инструменты, позволяющие учителю организовывать учебную деятельность и управлять ею, а обучающемуся – освоить обобщенные способы действий по решению задач, а также усвоить систему знаний, позволяющих осознанно осуществлять математическую деятельность, повысить уровень учебной мотивации, целеполагания, рефлексии [6].

Например, при обучении курсу «Вероятность и статистика» в средней школе в качестве средства обучения может быть использована такая задача.

Задача 1. *При решении вопроса об открытии нового кинотеатра рассматриваются две возможности его размещения – в центральной части города и в спальном районе. Бюджет предусматривает размещение кинотеатра только в одном из этих двух мест. Если кинотеатр будет открыт в центральной части города, то вероятность его успешной работы в течение первого года равна 0,95. Если же открыть кинотеатр в спальном районе, вероятность успешной работы в первый год будет составлять 0,65. Оценка вероятности того, что кинотеатр может быть открыт в центральной части города, в связи с дефицитом свободных помещений равна 0,30. Найти вероятность того, что работа кинотеатра в первый год будет успешной.*

Задача 1 является средством для достижения дидактических целей по освоению обучающимися:

– обобщенного способа действий по нахождению вероятности случайного события;

– способа действий по вычислению вероятности случайного события по формуле полной вероятности;

– действий по нахождению: вероятности противоположного события, вероятности события, которое может произойти только при условии наступления одного из событий, составляющих полную группу.

При этом в процессе деятельности по решению задачи обучающимися усваиваются входящие в содержание обучение знания:

– понятия: условная вероятность, противоположные события, полная группа событий;

– формулы: полной вероятности, вероятности противоположного события;

– алгоритм вычисления вероятности случайного события по формуле полной вероятности.

Задача 1 может быть предложена обучающимся в процессе применения одного из активных методов обучения, например проблемного. Проблемная ситуация создается в том случае, когда задачу 1 предлагается решить до изучения формулы полной вероятности и единственным основанием для нахождения искомой вероятности является теорема о вероятности суммы несовместных событий.

Рассмотрим разрешение проблемной ситуации. Обозначим события:

A – работа кинотеатра в первый год будет успешной;

B – работа кинотеатра в центральной части города будет успешной*;*

C – работа кинотеатра в спальном районе будет успешной.

По условию заданы вероятности событий *B* и *C: P*(*B*)*=0,95; P*(*C*)*=0,65.*

Учащиеся могут выразить событие *A* через *B* и *C: A = B + C,* при этом события *B* и *C* по условию задачи являются несовместными, т.к. сказано, что кинотеатр может быть размещен только в одной из двух возможных локаций.

Применяя теорему о вероятности суммы несовместных событий, получаем: *P*(*A*) = *P*(*B*) + *P*(*C*) = *0,95 + 0,65 = 1,6.*

Учащиеся замечают, что полученный результат противоречит свойству вероятности события $0 \le P(A) \le 1$. Разрешение возникшего противоречия возможно введением формулы полной вероятности и вычислением по ней искомой вероятности события *A.* Внимание обучающихся обращается на то, событие *A* может произойти только совместно с одним из противоположных событий *D* – «кинотеатр будет открыт в центральной части города» и *E* – «кинотеатр будет открыт в спальном районе», называемых гипотезами. По условию задачи задана вероятность *P*(*D*) = *0,3*, тогда находим вероятность события *E*, учитывая, что $E = \overline{D}$ и используя формулу для нахождения вероятности противоположного события: $P(E) = P(\overline{D}) = 1 - P(D) = 1 - 0{,}3 = 0{,}7.$

Далее, выяснив, что вероятности событий *B* и *C* являются условными вероятностями наступления события *A: P*(*B*)*=*P_D(*A*) *= 0,95; P*(*C*)*=* P_E(*A*) *= 0,65,* вычисляем вероятность события *A* по формуле полной вероятности*:*

$$P(A) = P(D) \cdot P_D(A) + P(E) \cdot P_E(A) = 0{,}3 \cdot 0{,}95 + 0{,}7 \cdot 0{,}65 = 0{,}74.$$

Полученный ответ не вызывает противоречий в сознании обучающихся. Таким образом достигаются цели обучения по освоению способов математической деятельности, усвоению знаний, повышается интерес и формируется учебная мотивация за счет познавательных мотивов и мотивов достижения.

Следует отметить, что многие методические системы обучения математике, разрабатываемые учеными в последние десятилетия,

основываются на методологии деятельностного подхода к обучению. В качестве примера можно привести методическую систему эвристического обучения математике, обоснованную Е.И. Скафой, в исследованиях которой деятельностный подход к обучению получил развитие введением новых видов учебной деятельности: эвристической, профессионально ориентированной эвристической, проектно-эвристической и др. [10].

В то же время, во современных исследованиях зачастую рассматриваются различные модификации деятельностного подхода к обучению математике, приводящие к обоснованию нового методологического подхода. Рассмотрим некоторые трансформации деятельностного подхода к обучению, имеющие место в российском научном дискурсе в последние десятилетия.

1. *Системно-деятельностный подход (СДП).* Введение федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) привело к тому, что методологической основой ФГОС и современной системы школьного обучения стал системно-деятельностный подход, который трактуется как объединение деятельностного и системного подходов [1]. Основателем этого подхода считается А.Г. Асмолов, по мнению которого ключевыми характеристикой системно-деятельностного подхода является постепенный уход от «информационного репродуктивного знания к знанию действия» [2].

В ФГОС, помимо предметных результатов обучения, введены целевые ориентиры, характерные для СДП: «ключевые компетенции», «функциональная грамотность» и универсальные учебные действия (УУД), которые стали целями обучения во всех предметных областях, то есть метапредметными целями обучения, а также личностные результаты обучения, которые, по сути, представляют собой воспитательные цели в обучении математике.

Под «ключевыми компетенциями» имеется в виду готовность учащихся использовать усвоенные знания, умения и способы деятельности в реальной жизни для решения практических задач. Что касается «функциональной грамотности», то первоначально этот термин обозначал способность использовать навыки чтения и письма в условиях взаимодействия с социумом (оформить счет в банке, прочитать инструкцию к музыкальному центру и т. д.). Однако со временем функциональная грамотность стала трактоваться более широко как способность использовать приобретенные знания, умения и навыки для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах деятельности (были выделены компьютерная, правовая, коммуникативная, математическая, этическая и другие виды функциональной грамотности) [11].

Так, при обучении курсу «Вероятность и статистика» для достижения метапредметных и личностных результатов обучающимся

могут быть предложено выполнение учебных проектов. Например, решение *задачи 1* может стать частью группового метапредметного проекта «Кинотеатр будущего». В рамках выполнения такого проекта, в задаче 1 могут быть не заданы вероятности открытия, либо успешной работы кинотеатра в той или иной части города. Для их вычисления школьникам может быть необходимо изучить статистику успешности работы кинотеатров, наличия помещений, пригодных для их размещения и т.д. Личностные результаты обучения, например, в области патриотического воспитания, могут быть достигнуты, при изучении ассортимента патриотических фильмов, которые могут быть показаны с экрана кинотеатров, изучения статистики посещения таких фильмов и т.д.

2. *Личностно-деятельностный подход (ЛДП).* Основоположниками ЛДП принято считать И. А. Зимнюю, А. Н. Леонтьева, Е. П. Ильина. Данные авторы Определяя личностно-деятельностный подход как единство его личностного и деятельностного компонентов, ученые соотносят первый компонент с личностно-ориентированным подходом, а второй – с деятельностным подходом к обучению [9].

По нашему мнению, в обучении математике применение личностно-деятельностного подхода предполагает, что максимально учитываются индивидуально-психологические особенности обучающегося: стиль мышления, способности, интересы. Кроме того, применение ЛДП предполагает обеспечение единства внешних и внутренних мотивов учебной деятельности.

Например, в профильных классах развитию внутренних мотивов способствует использование в обучении профессионально-направленных задач. Так*, задача 1* может рассматриваться в классах экономического профиля для формирования способ действий по математическому моделированию для прогнозирования успешности работы предприятий. С этой целью после решения задачи 1 обучающимся могут быть предложены задачи, в которых необходимо уточнить вероятности гипотез с помощью теоремы Байеса при условии, что событие А уже наступило.

Задача 2. *По условию задачи 1 определите вероятность того, что ресторан был построен в спальном районе города при условии, что его работа оказалась успешной по итогам года работы.*

Задача 3. *По условию задачи 1 определите вероятность того, что ресторан был построен в центральной части города при условии, что его работа не оказалась успешной по итогам года работы.*

3. Коммуникативно-деятельностный подход. В работе К.А. Падалян предложено формирование навыков самостоятельной работы в процессе обучения математике в основной школе осуществлять в рамках деятельностного подхода к обучению с использованием коммуникативных технологий, что способствует развитию самостоятельной активности,

умений работать в команде, коммуникативных умений, инициативы и т. д. [8]. Считаем, что применение в обучении коммуникативных технологии не приводит к концептуальным изменениям деятельностного подхода к обучению и может быть учтено при проектировании методической системы обучения без введения нового методологического подхода.

4. *Субъектно-деятельностный подход.* По мнению М.А. Холодной, системно-деятельностный подход как концептуальная основа школьного образования оказывается недостаточным и должен быть дополнен субъектно-деятельностным подходом, в котором центральное место занимает положение о том, что внешние причины действуют только через внутренние условия, составляющие основание психического развития [11]. Данный подход обосновывает необходимость учета «внутренних условий» интеллектуального роста, в том числе индивидуального ментального опыта, что, по нашему мнению, созвучно принципам личностно-деятельностного подхода.

5. *Рефлексивно-деятельностный подход.* Этот подход, по мнению Т.А. Бондаренко, подразумевает стимулирование внутренних усилий личности, её саморазвития, стремления к личностному и профессиональному росту на примере изучения дисциплин математического цикла посредством специально организованной учебно-познавательной деятельности. Действенными могут быть опосредованно-стимулирующие методы воздействия на студента, подразумевающие активизацию его как субъекта своего интеллектуального и профессионального становления, развития и саморазвития [5]. Считаем, что рефлексивная деятельность, являясь частью коррекционно-оценочного этапа учебной деятельности, не представляет дополнительного объекта проектирования в обучении математике, поэтому предложенное авторами формирование рефлексивной компетенции осуществляется в рамках деятельностного подхода.

6. *Проблемно-деятельностный подход,* предлагаемый К.А. Кочешковой, заключается в том, что знания учащимся не даются в «готовом» виде, их нужно добыть самостоятельно в процессе разрешения проблемных ситуаций, в результате чего у них формируются осознанные прочные знания [7]. Речь в данном случае идет о применении проблемного метода обучения, позволяющего организовать учебную деятельность обучающихся, имеющую продуктивный характер. В связи с этим, можно сделать вывод, что обучение осуществляется на основе деятельностного подхода и речь не может идти об обосновании нового подхода в обучении математике.

7. *Когнитивно-деятельностный подход* в обучении математике, по мнению В.Ю. Бодрякова, состоит в развитии всей совокупности умственных способностей и стратегий, и реализуется с использованием сенсорно-перцептивных каналов различной модальности, а также чувственно-

интуитивных способов получения новых знаний [4]. Считаем, что в этом подходе проявляются характерные черты как деятельностного (за счет реализации обучения в учебной деятельности), так и когнитивного подхода (учетом индивидуального стиля когнитивной деятельности обучающегося), что приводит к положительному эффекту от его применения.

8. Информационно-деятельностный подход, описан в трудах П.В. Симонова, Д.И. Дубровского, А.А. Вострикова, А.П. Панфиловой и других учёных, рассматривается как один из способов организации учебной деятельности студента, которая базируется на широком использовании образовательных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). По мнению Н.В. Бирюковой, этот подход наиболее эффективен для формирования предметной мотивации [3]. Практически в обучении математике происходит использование широких возможностей ИКТ, что актуально, учитывая тенденции цифровизации образования, но не выходит за рамки применения деятельностного подхода к обучению.

Список современных модификаций деятельностного подхода к обучению может быть продолжен. В научных исследованиях упоминаются: креативно-деятельностный подход, предполагающий осуществление инновационной творческой деятельности, результатом которой является оригинальное решение задачи; компетентностно-деятельностный подход, заключающийся в совместном применении компетентностного и деятельностного подходов; контекстно-деятельностный и практико-деятельностный подходы, полученные сочетанием методологий контекстного и практико-ориентированного подхода с деятельностным.

Таким образом, на основе анализа научных работ можно заключить, что прослеживается три тенденции в трансформациях деятельностного подхода к обучению математике в современном математическом образовании. Первая заключается в развитии концептуальных основ деятельностного подхода в обучении, связанных с применением различных методик и технологий обучения, например, эвристического обучения математике.

Вторая тенденция предполагает совместное применение деятельностного подхода с методологическим подходами такими, как системный, личностно-ориентированный, когнитивный, интегративный, практико-ориентированный, компетентностный, задачный, контекстный, информационный и др., результатом которого является обоснование новой методологии обучения. Каждый из применяемых подходов вносит свои дидактические принципы и требования к проектированию методической системы обучения, что приводит к положительному синергетическому эффекту от их применения.

Третья тенденция заключается в применении определённых технологий, или методов обучения в парадигме деятельностного подхода к обучению, например проблемного метода, коммуникативных и информационно-коммуникационных технологий и т.п. В этом случае

авторами также делается попытка обоснования нового подхода к обучению, что не представляется корректным, так как применение каких бы то ни было методов и технологий обучения не вносит дополнительных методологические принципов к присущим деятельностному подходу концептуальным положениям.

Литература

1. Алексеева, Л.В. О проблеме трактовки, понимания и реализации системно-деятельностного подхода в школьном образовании / Л.В. Алексеева // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Культура, наука, образование: проблемы и перспективы», Нижневартовск, 09–10 ноября 2023 г. – Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2024. – С. 17-23. – DOI 10.36906/KSP-2023/01.
2. Асмолов, А.Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения // Педагогика. – 2009. – № 4. – С. 18-22.
3. Бирюкова, Н.В. Информационно-деятельностный подход в процессе формирования мотивации изучения непрофильных дисциплин у студентов вуза / Н. В. Бирюкова. – Текст: электронный // Мир науки. Педагогика и психология. – 2021. – Т. 9, № 6. – URL: https://mir-nauki.com/PDF/25PDMN621.pdf (дата обращения 29.11.2024). – DOI: 10.15862/25PDMN621.
4. Бодряков, В.Ю. Когнитивно-деятельностный подход в обучении математике / В.Ю. Бодряков // Сборник научных статей VII Международной научно-практической конференции «Когнитивные исследования в образовании», Екатеринбург, 27 марта 2019 г. / Под научной редакцией С.Л. Фоменко. Под общей редакцией Н.Е. Поповой. – Екатеринбург: [б. и.], 2019. – С. 101-108.
5. Бондаренко, Т.А. Педагогические условия эффективного формирования рефлексивной компетенции студентов при обучении математике / Т.А. Бондаренко, Г.А. Каменева // Science for Education Today. – 2019. – Т. 9, № 2. – С. 96-107. – DOI 10.15293/2658-6762.1902.07.
6. Евсеева, Е.Г. Деятельностный подход как методологическая основа формирования методической компетентности будущего учителя математики / Е.Г. Евсеева // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2020. – № 52. – С. 57–65.
7. Кочешкова, К.А. Проблемно-деятельностный подход, как способ реализации требований ФГОС в математическом образовании / К.А. Кочешкова // Наука молодых : сборник научных статей по материалам XII Всерос. научно-практической конф., Арзамас, 26–27 ноября 2019 года. Выпуск 12. – Арзамас: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2020. – С. 523-529.

8. Паладян, К. А. Развитие умений самостоятельной работы учащихся в процессе изучения математики в основной школе в контексте коммуникативно-деятельностного подхода / К. А. Паладян // Материалы Международной научно-практической конференции «Педагогика и психология XXI века», Армавир, 20–21 апреля 2017 г. – Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2017. – С. 52-56.

9. Пестрякова, Ю.С. Личностно-деятельностный подход и преподавание математики будущим инженерам / Ю.С. Пестрякова, Т.В. Корнюшева, Т.С. Сутягина // Материалы III Национальной научной конференции «Наука XXI века: технологии, управление, безопасность», Курган, 13 мая 2024 года. – Курган: Курганский государственный университет, 2024. – С. 181-184.

10. Скафа, Е.И. Теоретико-методические основы формирования готовности будущего учителя математики к проектно-эвристической деятельности: монография / Е.И. Скафа. – Донецк: ДонНУ, 2020. – 280 с.

11. Холодная, М.А. Субъектно-деятельностный подход vs системно-деятельностный подход: о концептуальных основах российского школьного образования / М. А. Холодная // Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения А. В. Брушлинского и 300-летию основания Российской академии наук «Человек, субъект, личность: перспективы психологических исследований», Москва, 12–14 октября 2023 года. – Москва: Институт психологии РАН, 2023. – С. 994-999.

AN ACTIVITY-BASED APPROACH TO TEACHING MATHEMATICS: MODERN TRANSFORMATIONS

Evseeva Elena

Abstract. The article is devoted to the problem of the development of the methodology of the activity-based approach to learning in modern mathematical education. Three trends in the transformations of the activity-based approach to teaching mathematics are considered. The first is to develop the conceptual foundations of an activity-based approach to learning related to the use of various teaching methods and technologies. The second trend involves the joint application of an activity-based approach with other methodological approaches, the result of which is the justification of a new teaching methodology. The third trend is to substantiate a new methodological approach due to the use of certain technologies or teaching methods in the paradigm of an activity-based approach to learning, which, according to the author, is not always correct.

Keywords: *mathematical education, methodology of teaching mathematics, activity-based approach to learning.*

ФУЗИОНИСТСКИЕ СТОХАСТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ БУДУЩИХ ФИЗИКОВ

Коняева Юлия Юрьевна,
аспирант
e-mail: konyaeva.y@inbox.ru
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Аннотация. Проанализирована и обоснована методическая целесообразность использования задач физического содержания в дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для будущих физиков на основе фузионистского подхода. Введены понятия фузионистской стохастической задачи и профессиональной стохастической компетентности будущих физиков.

Ключевые слова: *обучение, фузионистская стохастическая задача, теория вероятностей и математическая статистика, профессиональная стохастическая компетентность, фузионистский подход*.

На сегодняшний день политические, экономические и социальные изменения в России вызвали потребность в содержательном и структурном обновлении высшего технического образования. Особую значимость при подготовке современных инженерных кадров приобретает их стохастическая подготовка. Так, одной из дисциплин математического цикла, которая реализует стохастическую подготовку будущих физиков, является дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (далее – ТВ и МС).

Совершенствование стохастической подготовки будущих инженеров-физиков является многогранной проблемой. Для решения этой проблемы требуется глубокое усвоение ими основ теории вероятностей и математической статистики, умение видеть и использовать межпредметные, внутрипредметные и метапредметные связи ТВ и МС с физикой.

Проблемам повышения качества стохастической подготовки студентов различных направлений подготовки посвящены работы таких учёных, как В.Д. Бочкарева [1], Т.В. Васильева [2], Г.С. Евдокимова [1], Е.Г. Евсеева [3], И.В. Корогодина [4], Д.А. Коростелёв [4], Т.А. Полякова, Н.С. Седова, В.Д. Селютин, Л.А. Терехова, Н.В. Чигиринская [6] и др. Так, с точки зрения Н.В. Чигиринской, студент технического профиля должен обладать опережающими компетенциями. Учёным сформулировано понятие «стохастической учебной задачи», которое представляет собой математически сформулированную модель проблемной стохастической

ситуации, гомоморфно отображающую объект исследования [6]. Разделяя точку зрения Н.В. Чигиринской, дополняем, что стохастическая компетентность будущего физика является неотъемлемой составляющей его профессиональной компетентности.

Целесообразность использования задач физического содержания при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» будущими физиками на основе фузионистского подхода отмечается в работе И.В. Корогодиной и 6Д.А Коростылева. Учёные представляют стохастику в виде ядра для реализации междисциплинарной интеграции математики с физикой, способной объединить в единое целое компоненты математического и физического образования [4].

Фузионистский подход к обучению ТВ и МС трактуется нами как развитие интегративного подхода в направлении слитного изучения стохастики с физикой. Фузионистская форма изложения теории вероятностей и математической статистики, а затем решение физических задач при изучении дисциплины, позволит на старших курсах обеспечить более качественную подготовку будущих специалистов в области физики [3].

В обучении ТВ и МС на основе фузионистского подхода конечной дидактической целью, по нашему мнению, является формирование стохастической компетентности будущих физиков, а важнейшим средством формирования такого рода компетентности должна выступать фузионистская стохастическая задача. Под фузионистской стохастической задачей в обучении ТВ и МС будущих физиков понимаем задачу физического содержания, для решения которой требуется построение математической модели физического процесса или явления с использованием стохастических закономерностей.

Под профессиональной стохастической компетентностью будущего физика понимаем компетентность, которая характеризуется знанием, пониманием стохастической природы физических явлений и процессов, владением математическими компетенциями в области стохастики, определяющими готовность и способность выполнять действия по стохастическому моделированию в физике в ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности.

Актуальным способом профессиональной деятельности для студентов физико-технических направлений подготовки является стохастическая обработка результатов лабораторного эксперимента. При измерении любой величины необходимо оценивать ошибку (погрешность) измерения, то есть отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины. Обработка результатов экспериментов предполагает у будущих физиков знание основных понятий и методов ТВ и МС. Для того, чтобы снизить погрешность результатов измерения и повысить объективность интерпретации полученных результатов необходимо использовать методы статистической обработки результатов

экспериментов (исследование вариационных рядов, проверка статистических гипотез, корреляционный анализ, дисперсионный анализ, регрессионный анализ и др.).

При изучении темы: «Законы распределения случайных величин» будущим физикам могут быть предложены задачи, связанные с оценкой погрешностей измерений [5]. В качестве примера рассмотрим фузионистские стохастические задачи, позволяющие формировать стохастическую компетентность будущих физиков по обработке результатов лабораторного эксперимента.

Задача 1. *Производится взвешивание некоторого вещества. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением 20 г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 10 г.*

Решение. Пусть случайная величина X – ошибка взвешивания, которая подчинена нормальному закону распределения $N(a\,;\sigma^2)$ с параметром $\sigma = 20$, параметр a неизвестен. Под ошибкой взвешивания будем понимать отклонение случайной величины X от ее математического ожидания, не превосходящее по абсолютной величине 10 *г*. Получаем, что

$$P\left(|X-a|<\delta\right)=2\Phi(t)\ ,\ t=\frac{\delta}{\sigma},$$

где $\Phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}}dt$ – функция Лапласа, $\delta = 10$, $\sigma = 20$.

Тогда искомая вероятность будет равна

$$P\left(|X-a|<10\right)=2\Phi\left(\frac{10}{20}\right)=2\Phi(0{,}5)\approx 2\cdot 0{,}1915=0{,}383\,.$$

Ответ: вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 10 *г*, равна 0, 383.

Задача 2. *Цена одного деления шкалы амперметра равна 0,2 А. Показания округляются до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при измерении будет сделана ошибка: а) меньше 0,04 А; б) больше 0,02 А.*

Решение. Пусть случайная величина X – погрешность округления, которая равномерно распределена в интервале между двумя соседними целыми делениями.

а) Рассмотрим в качестве такого деления интервал (0; 0,2). Округление может проводиться как в сторону левой границы – 0, так и в сторону правой границы – 0,2 (рис. 1).

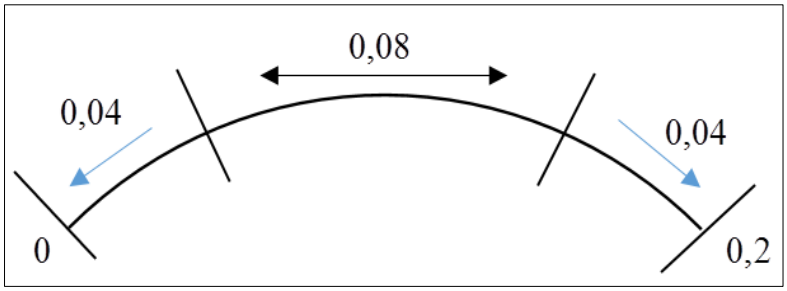


Рисунок 1 – Цена одного деления шкалы амперметра в случае решения пункта а)

Значит, погрешность, меньше либо равная 0,04, может быть получена два раза, что необходимо учесть при подсчете вероятности. Вероятность попадания равномерно распределенной на интервал $(\alpha, \beta) \subset [a, b]$ случайной величины X вычисляется по формуле:

$$P(\alpha < X < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx = \int_{\alpha}^{\beta} \frac{1}{b-a}dx = \frac{\beta - \alpha}{b-a},$$

тогда

$$P(0 < X < 0{,}04) = \frac{0{,}04 - 0}{0{,}2 - 0} = 0{,}2 \ ;$$

$$P(0{,}16 < X < 0{,}2) = \frac{0{,}2 - 0{,}16}{0{,}2 - 0} = 0{,}2 \ .$$

Вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка меньше, чем 0,04 A, равна:

$$P(0 < X < 0{,}04) + P(0{,}16 < X < 0{,}2) = 0{,}2 + 0{,}2 = 0{,}4.$$

б) Для второго случая величина ошибки может превышать 0,02 также с обеих границ деления, то есть она может быть либо больше 0,02, либо меньше 0,18 (рис. 2).

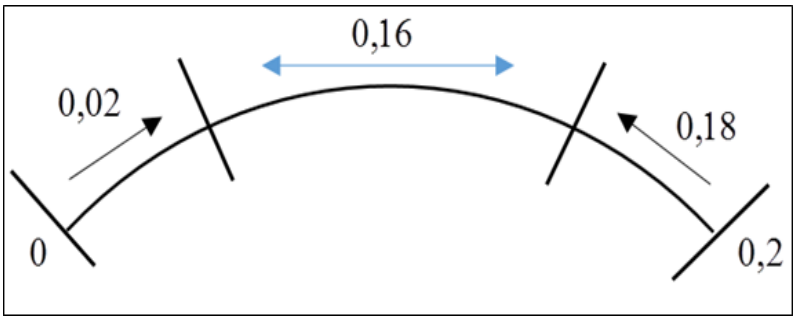


Рисунок 2 – Цена одного деления шкалы амперметра в случае решения пункта б)

Тогда вероятность появления такой ошибки:

$$P(0 < X < 0{,}18) = \frac{0{,}18 - 0}{0{,}2 - 0} = 0{,}9,$$

$$P(0 < X < 0{,}02) = \frac{0{,}02 - 0}{0{,}2 - 0} = 0{,}1 \ .$$

$$P(0{,}02 < X < 0{,}18) = \frac{0{,}18 - 0}{0{,}2 - 0} - \frac{0{,}02 - 0}{0{,}2 - 0} = 0{,}8 \ .$$

Ответ: вероятность того, что при измерении будет сделана ошибка: а) меньше 0,04 А равна 0,4; б) больше0,02 А равна 0,8.

При изучении темы «Числовые характеристики случайных величин» можно предложить задачи на определение основных числовых характеристик случайных величин: математического ожидания, среднего квадратичного отклонения; а также на составление законов распределения случайных величин, моделирующих различные физические процессы.

Задача 3. *Цена деления шкалы измерительного прибора равна* 0,2. *Показания прибора округляют до ближайшего числа на шкале. Полагая, что ошибка измерения распределена по равномерному закону, найти дисперсию случайной величины X.*

Решение. Пусть случайная величина X – ошибка измерения которая распределена по равномерному закону, а цена деления прибора равна 0,2. Воспользуемся формулой для вычисления дисперсии равномерно распределенной на отрезке $[a;b]$ случайной величины X, где $a = 0$ и $b = 0{,}2$:

$$D(X) = \frac{(b-a)^2}{12} \ \Rightarrow \ D(X) = \frac{(0{,}2)^2}{12} = \frac{1}{300} \approx 0{,}0033.$$

Ответ: дисперсия случайной величины X равна $0{,}0033$.

При решении предложенных задач на занятиях по ТВ и МС у студентов физико-технических направлений подготовки происходит формирование как метапредметных стохастических понятий (закон распределения случайной величины, числовые характеристики случайных величин), так и способов действий по стохастическому моделированию в предметном поле физики (обработка результатов лабораторных экспериментов). На занятиях по теории вероятностей обучающимся могут быть предложены лабораторные работы с готовыми экспериментальными данными.

Проанализировав содержание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», можно сделать вывод, что при изучении практически любой темы для студентов физико-технического профиля целесообразно использовать задачи физического содержания, поскольку именно в ТВ и МС,

во-первых, рассматриваются математические модели многих физических процессов и явлений,

во-вторых, формируется стохастическая компетентность будущих физиков,

в третьих, методы теории вероятностей и математической статистики для многих разделов физики являются эффективными инструментами исследования.

Литература

1. Бочкарева, В.Д. Стохастическая подготовка будущих специалистов в вузе / В.Д. Бочкарева, Г.С. Евдокимова // XLIV Огарёвские чтения : Материалы научной конференции, Саранск, 08-15 декабря 2015 г. – Саранск: МГУ им. Н.П. Огарёва, 2016. – Т. 2. – С. 434-440.
2. Васильева, Т.В. Роль и место профессионально-прикладных задач в формировании математической компетентности студентов, обучающихся по направлению «Ядерная энергетика и теплофизика», на примере дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» / Т.В. Васильева // Современные научные исследования и разработки. – 2017. – № 2(10). – С. 50-53.
3. Коняева, Ю.Ю. Фузионистский подход к обучению стохастике будущих физиков / Ю.Ю. Коняева, Е.Г. Евсеева // Математика и математическое образование: проблемы, технологии, перспективы: Материалы 41 Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, Смоленск, 22–24 сентября 2022 г. – Смоленск : СмолГУ, 2022. – С. 95-97.
4. Корогодина, И.В. Идея фузионизма как новая форма интеграции при обучении физике и математике в техническом вузе / И.В. Корогодина, Д.А. Коростелёв // Образование и общество. – 2016. – № 4-5(99-100). – С. 50-53.
5. Пытьев, Ю.П. Теория вероятностей, математическая статистика и элементы теории возможностей для физиков / Ю.П. Пытьев, И.А. Шишмарев. – Москва : Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. – 408 с.
6. Чигиринская, Н.В. Стохастическая компетенция будущего инженера как предпосылка развития стохастической культуры инженера: сущность, проблема формирования, перспективы / Н.В. Чигиринская // Modern High Technologies. – 2022. – № 3. – С. 196-200.

FUSIONIST STOCHASTIC PROBLEMS IN TEACHING PROBABILITY THEORY AND MATHEMATICAL STATISTICS TO FUTURE PHYSICISTS

Konyaeva Yuliya

Abstract. The author analyzes and substantiates the methodological feasibility of using physical content tasks in the discipline “Probability Theory and Mathematical Statistics” for future physicists on the basis of the fusionist approach. The author introduced the concepts of fusionist stochastic task and professional stochastic competence of future physicists. Examples of fusionistic stochastic problems in teaching probability theory and mathematical statistics to students of physical and technical fields of study are considered.

Keywords**:** *learning, fusionist stochastic problem, probability theory and mathematical statistics, professional stochastic competence, fusionist approach.*

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ С НАХОЖДЕНИЕМ ЧИСЛОВОГО ОТВЕТА В ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЕ ОБУЧЕНИЯ

Куликова Ольга Валентиновна,
кандидат педагогических наук, доцент
e-mail: kulikova@usurt.ru
Куликова Ирина Валерьевна,
старший преподаватель
e-mail: ivkulikova@usurt.ru
ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые условия по составлению тестовых заданий по вузовскому курсу математики, требующих поиска числового значения искомого результата. Предлагаемые формулировки заданий в форме импликации предназначены для автоматизированной проверки в электронной среде обучения.

Ключевые слова: *математические задачи, тестовые задания, электронное обучение, вычислительные умения, педагогическая диагностика.*

Современные цифровые технологии и электронная среда обучения открывают новые направления для развития методической деятельности вузовского преподавателя математики в организации различных форм учебного процесса [1, 8-10], активизации учебной деятельности студентов [3, 5, 7], в составлении учебных заданий [2, 4, 6]. В интернете легко можно найти математические онлайн-сервисы, которые имеют встроенные программы вычислений для решения стандартных учебных задач и представления пользователям пошагового описания необходимых расчетов. Студенты в несколько кликов могут получить готовое решение учебной задачи на основе ввода в диалоговое окно программы вычислений начальных данных или фото с изображением содержания задачи. Если формулировка задания отличается от конструкции, которая обычно используется в учебной литературе, то распознавание ее содержания программой затрудняется, и пользователь или не получает ответ, или

получает ответ, не имеющий смысла. В этом случае выбор формулировки учебных заданий выступает важным компонентом, затрудняющим использование автоматизированных вычислений. В сборниках задач по математике достаточно редко используется вербальное представление логического высказывания как импликация, поэтому представляется целесообразным использовать ее для составления учебных задач.

Онлайн-калькулятор *MathDF* успешно выполняет в автоматическом режиме различные математические преобразования (решает алгебраические и обыкновенные дифференциальные уравнения, находит неопределенные интегралы и производные функций, вычисляет алгебраические и тригонометрические выражения, определенные интегралы и пределы функции, проводит матричные операции и действия с комплексными числами). Если пользователь вводит в диалоговое окно сервиса конкретно заданную сложную функцию и вызывает команду для нахождения ее производной, то он получает верный результат. Предложение сервису *MathDF* решать задачи, содержание которых конструируется в форме импликации: «Если функция $f(x)$ известна, то $f'(x_0)$ равно…», приводит к получению некорректного ответа. Следует отметить, что $f(x)$ задается как сложная функция, а x_0 – заданная точка.

Диагностика учебных достижений студентов, текущая и промежуточная аттестация по математике может осуществляться с помощью тренажеров на сайте Единого портала интернет-тестирования в сфере образования (*www.i-exam.ru*). Преподаватель имеет возможность составить тест из набора заданий по различным темам каждого учебного раздела, при этом система случайным образом формирует различные варианты набора заданий для студентов. Интернет-тренажеры по дисциплине «Математика» включают следующие формы заданий: выбор одного правильного ответа из четырех предложенных, выбор нескольких правильных ответов из четырех предложенных, установление соответствия, ввод числового значения. Подавляющее большинство заданий представлено в форме выбора одного верного ответа из четырех предложенных и совсем незначительное количество заданий, требующих ввода числового значения.

Студентам очень нравится выполнять тестовые задания с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных потому, что они могут его угадать, вероятность этого события составляет одну четвертую. Они также могут выявить правильный вариант ответа методом последовательной подстановки всех предложенных вариантов в условие задачи для установления истинного тождества, которое будет наблюдаться только в одном случае. Выполнение задания, требующего нахождения числового значения, вызывает у студентов затруднения, если они не знают его аналитического решения, поэтому оно может выступать индикатором

наличия пробелов в сформированной у них системе математических понятий.

Успешное выполнение тестового задания с нахождением числового значения требует от студентов не только знания аналитического способа решения, но и умений корректно выполнять различные вычислительные операции. Автоматическая проверка тестовых заданий в электронной среде обучения осуществляется, как правило, по дихотомической школе (один балл – задание выполнено, ноль баллов – задание не выполнено). Если задание выполнено, то можно предположить, что студент знает учебный материал, и у него сформированы необходимые вычислительные умения. Выявить возможность использования правильной подсказки при дистанционном проведении тестирования не представляется возможным. Если студент не выполнил задание, то это может быть или неправильный выбор аналитического способа решения, или слабые вычислительные умения. Уменьшение вероятности совершить студентами вычислительных ошибок достигается подбором значений параметров расчетной формулы, обеспечивающих получение числового результата, значение которого принадлежит множеству целых чисел. Желательно подбирать значения параметров в виде однозначных или двухзначных чисел, позволяющих выполнять вычисления с помощью обычного калькулятора.

Построение в электронной образовательной среде системы дидактических заданий, выполнение которых требует не более 15-20 минут, с учетом отмеченных выше условий (содержание задания формулируется в форме импликации, результат решения оформляется в виде числового значения, вычисления производятся с помощью обычного калькулятора) может применяться на лекционных и практических занятиях. Автоматизированная обработка результатов освобождает преподавателя от выполнения рутинной проверки большого количества однотипных учебных работ студентов. Формирование протокола позволяет вести не только мониторинг учебных достижений студентов, но и проводить статистический анализ эффективности методической деятельности преподавателя.

Литература

1. Аглямзянова, Г.Н. Электронное образование по дисциплине «Математика» как дополнительная составляющая основного учебного процесса бакалавров технического вуза / Г. Н. Аглямзянова, Л. Е. Волков, Л.З. Гумерова // ЭТАП-2023 :Материалы X Международной научно-практической заочной конференции, посвященной 219-летию КФУ, Набережные Челны, 23 ноября 2023 г. – Набережные Челны: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2024. – С. 652-658.

2. Афендикова, М.Е. Проектирование фонда оценочных средств в структуре интерактивного курса по высшей математике / М.Е. Афен-

дикова, М.В. Худжина // Преподаватель XXI век. – 2024. – № 1-1. – С. 65-79. – DOI 10.31862/2073-9613-2024-1-65-79.

3. Борисова, Л.Р. Некоторые аспекты обучения математическим дисциплинам студентов института онлайн-образования / Л.Р. Борисова, Н.Ш. Кремер, М. Н. Фридман // Бизнес. Образование. Право. – 2024. – № 2(67). – С. 479-485. – DOI 10.25683/VOLBI.2024.67.993.

4. Гребенкина, А.С. Система практико-ориентированных задач как средство формирования математических умений у студентов технических специальностей / А.С. Гребенкина // Гуманитарные и социальные науки. – 2024. – Т. 102, № 1. – С. 145-150. – DOI 10.18522/2070-1403-2024-102-1-145-150.

5. Евсеева, Е.Г. Применение интегративного подхода к обучению математическим дисциплинам в высшей инженерной школе в рамках компетентностной парадигмы / Е.Г. Евсеева, Н.А. Прокопенко // Донецкие чтения 2022: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : Материалы VII Международной научной конференции, посвящённой 85-летию Донецкого национального университета, Донецк, 27–28 октября 2022 г. / под общей редакцией С.В. Беспаловой. Том 6 Часть 3. – Донецк: Донецкий национальный университет, 2022. – С. 34-36.

6. Куликова, О.В. Расчетные тестовые задания для дистанционной оценки математических знаний в транспортном вузе / О.В. Куликова // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2022. – № 14(22). – С. 363-365.

7. Мамалыга, Р.Ф. Обучение дискретной математике студентов-программистов с использованием электронного учебно-методического комплекса / Р.Ф. Мамалыга, М.П. Прытков, Е.А. Утюмова // Мир, открытый детству : Материалы V Межрегиональной научно-практической конференции, Екатеринбург, 09 сентября 2024 г. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2024. – С. 219-223.

8. Пирогова, И.Н. Дистанционные формы интерактивного обучения вузовскому курсу математики будущих менеджеров / И.Н. Пирогова, О.В. Куликова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12-3. – С. 527-530.

9. Скафа, Е.И. Влияние процесса цифровизации образования на организацию проектной деятельности будущих учителей математики и информатики / Е.И. Скафа, Ю.В. Абраменкова // Донецкие чтения 2023: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : Материалы VIII Международной научной конференции, Донецк, 25–27 октября 2023 г. – Донецк: Донецкий государственный университет, 2023. – С. 288-291.

10. Терехова, Н.В. Применение технологий облачных вычислений при изучении высшей математики в технических вузах / Н.В. Терехова,

А.А. Богунова, С.А. Абросимова // Современное педагогическое образование. – 2024. – № 4. – С. 185-189.

USING OF MATH TASKS WITH FINDING NUMERICAL ANSWER IN E-LEARNING

Kulikova Olga, Kulikova Irina

Abstract. The article considers some conditions for the preparation of test tasks for a university mathematics course that require searching for the numerical value of the required result. The proposed task formulations in the form of an implication are intended for automated verification in an e-learning.

Keywords: *mathematical problems, test tasks, e-learning, computational skills, pedagogical diagnostics*.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЕ «ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЯ» СТУДЕНТОВ СПО

Лайкова Ольга Витальевна,
преподаватель
e-mail: laykova.mdm-218@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет им М. Е. Евсевьва», г. Саранск, РФ

Аннотация. В статье рассматривается методика обучения понятию производной и её приложений. Описываются особенности изучения данной темы у студентов факультета среднего профессионального образования. Предлагается система заданий, позволяющая более качественно ввести понятия производной в процессе обучения математике.

Ключевые слова: *производная функции, дифференциальное исчисление, математический анализ, приращение аргумента, приращение функции, графическое представление, угловой коэффициент, касательная к графику функции.*

Дифференциальное исчисление – это раздел математики, который посвящен изучению производных и их применению для анализа функций. Изучение данной темы играет ключевую роль не только в математике, но и

во многих других дисциплинах таких, как физика, инженерия, экономика и др.

Актуальность изучения дифференциального исчисления обусловлена тем, что оно позволяет решать сложные задачи, связанные с анализом изменений величин, моделированием процессов и прогнозированием поведения систем. Например, в физике производные используются для описания движения тел, а в экономике – для оценки изменения спроса и предложения.

Изучение дифференциального исчисления имеет особую значимость для студентов среднего профессионального образования (СПО), поскольку этот раздел математики является основой для понимания более сложных дисциплин, связанных с техническими и прикладными науками.

В условиях быстро меняющегося мира и стремительного развития технологий, умение применять различные математические методы анализа информации становится все более востребованным. Студенты, обладающие глубокими знаниями в различных областях науки, способны иметь конкурентное преимущество на рынке труда.

Понятие производной получило обобщенный абстрактный характер, из чего следует одна из сложностей изучения данной темы. Определение производной требует глубокого понимания понятий предела и бесконечно малые величины. Эти темы могут быть сложны для восприятия студентами, особенно если у них отсутствует прочная база в алгебре и геометрии.

Пропедевтика в области дифференциального исчисления и введение понятия производной включает подготовку учащихся к восприятию новых, более сложных математических понятий. Пропедевтическая подготовка направлена на формирование базовых знаний и умений, необходимых для успешного освоения последующих разделов курса.

Прежде чем вводить понятие производной, полезно развить у обучающихся понимание того, что такое скорость изменения величины. Это можно сделать на примере простых физических ситуаций, таких как движение автомобиля или рост растения. Например, преподаватель может предложить обучающимся рассмотреть график зависимости пройденного расстояния от времени и объяснить, почему наклон графика в каждой точке соответствует скорости движения объекта.

Задача 1. Пусть автомобиль движется по прямой, и зависимость пройденного расстояния s от времени t задаётся формулой $s(t) = t^2$. Учащиеся могут построить график этой функции и заметить, что он представляет собой параболу.

При обсуждении решения данной задачи целесообразно будет организовать систему вопросов, отвечая на которые, студенты могут сложить некоторые представления о понятии производной.

Примеры вопросов:

Как изменяется расстояние, пройденное автомобилем, со временем?

Что означает наклон касательной к графику в любой точке?

Приращение аргумента и приращение функции являются ключевыми понятиями в дифференциальном исчислении. Их правильное понимание важно для дальнейшей работы с производными. В рамках пропедевтической подготовки имеет смысл организация ряда практических заданий, направленных на рассмотрение и закрепление этих понятий. Рассмотрим несколько примеров.

Задача 2. Дана функция $f(x) = x^2$. Найдите приращение аргумента Δx и соответствующее ему приращение функции Δf для следующих случаев:

a) $x_1 = 2, x_2 = 3$
b) $x_1 = 4, x_2 = 5$
c) $x_1 = 10, x_2 = 11$

Решение:

a) $\Delta x = x_2 - x_1 = 3 - 2 = 1$

$$\Delta f = f(x_2) - f(x_1) = f(3) - f(2) = 9 - 4 = 5$$

b) $\Delta x = x_2 - x_1 = 5 - 4 = 1$

$$\Delta f = f(x_2) - f(x_1) = f(5) - f(4) = 25 - 16 = 9$$

c) $\Delta x = x_2 - x_1 = 11 - 10 = 1$

$$\Delta f = f(x_2) - f(x_1) = f(11) - f(10) = 121 - 100 = 21$$

При организации работы с такими заданиями следует обратить внимание обучающихся на то, что при одинаковом приращении аргумента $\Delta x = 1$ приращение функции Δf различается в каждом случае. Это показывает, что скорость изменения функции зависит от конкретного значения аргумента.

Далее следует работа над понятием приращения аргумента и приращения функции. На данном этапе важно сформировать у обучающихся чёткое представление о том, что отношение $\frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$ является функцией от Δx.

Данное направление пропедевтики реализуется через введение понятий приращения аргумента и приращения функции: Δx, Δy, $(\Delta f(x))$. Причем обучающимся следует пояснить, что символ Δ заменяет слово «разность», но его нельзя рассматривать в отрыве от переменной, то есть за символом Δ следует обозначение переменной.

Основные равенства, содержащие этот символ, таковы:

$x - x_0 = \Delta x$, то есть $x = x_0 + \Delta x$; $f(x) - f(x_0) = \Delta f(x_0)$,

то есть $f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) = \Delta f(x_0)$.

В реализации этой линии велика роль геометрических иллюстраций: приращение аргумента и функции может быть положительным, отрицательным, равным нулю, и как следствие, отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ может принимать как положительное, так и отрицательное или равное нулю значение.

В этом направлении среди упражнений на закрепление уместно давать такие, в которых бы использовались введённые понятия. Для примера рассмотрим следующие задания:

Вычислите отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, если

1. $y = x^2$
2. $y = x^3$
3. $y = 6x^2 + 4x + 1$
4. $y = ax^2 + bx + c$
5. $y = kx + b$

Чтобы в дальнейшем у обучающихся сложилось корректное понимание производной функции в конкретной точке, выполнение заданий необходимо сопровождать разработкой последовательного и логичного плана действий. Данный алгоритм должен обеспечить систематический подход к решению задач, связанных с вычислением производных, а также должен помочь способствовать глубокому усвоению теоретического материала.

Примерный план алгоритма вычисления отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ для функции $y = kx + b$ (табл. 1).

Таблица 1 – Алгоритм вычисления отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

Этап	*Последовательность действий*	*Итог*
1.	Зафиксировать точку x_0	x_0
2.	Дать приращение аргументу	$x = x_0 + \Delta x$
3.	Найти значение функции в точке x_0.	$y(x_0) = kx_0 + b$
4.	Найти значение функции в точке $(x_0 + \Delta x)$.	$y(x_0 + \Delta x) = k(x_0 + \Delta x) + b$
5.	Найти приращение функции	$\Delta y = k(x_0 + \Delta x) + b - (kx_0 + b) = k(x_0 + \Delta x - x_0) = k\Delta x$
6.	Составить отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$	$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{k\Delta x}{\Delta x} = k.$

Затем следует выяснить геометрическую интерпретацию отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, которая тесно связано с его физическим смыслом.

В контексте этого полезно будет рассмотреть задачи следующего характера.

Задача 3. Пусть $s(t)$ – пройденное расстояние от времени t. Тогда отношение $\frac{s(t_2)-s(t_1)}{t_2-t_1}$ представляет собой среднюю скорость движения за промежуток времени от t_2 до t_1. Из этого делается вывод: данное отношение можно рассматривать как среднюю скорость изменения любой функции на промежутке с концами x_0 и $x_0 + \Delta x$.

Введение понятия касательной к кривой, как средства понимания геометрического смысла производной, также должно сопровождаться заданиями, подводящими обучающихся под данное понятие.

Важно отметить, что обучение данному понятию должно строиться на основе простых и интуитивно понятных примеров, постепенно переходя к более сложным ситуациям.

Систему заданий следует начать с рассмотрения касательных к окружности, пояснив, что касательная – это прямая, которая соприкасается с кривой лишь в одной точке, не пересекая её. Далее можно переходить к обсуждению касательных к другим видам кривых, таким как парабола или гипербола, акцентируя внимание на том, что основной принцип сохраняется: касательная касается кривой исключительно в одной точке.

Можно рассмотреть следующую систему задач:

Основы касательной к окружности.

Задача 1. На рисунке изображён круг радиусом R. Проведите касательную к кругу в точке A. Что вы можете сказать о положении касательной относительно центра круга?

Задача 2. На рисунке изображён круг радиусом R и точка B вне круга. Сколько касательных можно провести из точки B к кругу? Почему именно столько?

Переход к другим типам кривых.

Задача 4. На рисунке изображена парабола $y = ax^2 + bx + c$. Проведите касательную к параболе в точке $M\ (x_0, y_0)$. Как изменится положение касательной, если изменить коэффициенты a, b и c?

Задача 5. На рисунке изображена гипербола $y = \frac{k}{x}$. Проведите касательную к гиперболе в точке $N\ (x_0, y_0$. Как изменится положение касательной, если изменить коэффициент k?

Следующим шагом может быть введение понятия производной, которое позволит формально определить касательную как прямую, имеющую тот же наклон, что и функция в данной точке. Это поможет связать геометрическое представление о касательной с аналитическими методами решения задач.

Ключевым аспектом построения касательной является то, что среди всех прямых, проведенных через определенную точку на кривой, именно касательная наиболее тесно прилегает к этой кривой в окрестности данной точки. Эта работа подготавливает студентов к восприятию касательной как предельного положения секущих. Для более наглядного и эффективного объяснения полезно применять интерактивные инструменты, такие как динамические среды. Например, использование программы GeoGebra позволяет визуально отслеживать процесс перехода прямой от секущей к касательной, что значительно облегчает восприятие сложного математического понятия.

Применение программы Geogebra для формирования понятия производной включает в себя создание графика функции, построение касательной к графику и изучение изменения наклона касательной при движении точки по графику. Это помогает студентам визуализировать изменение склона функции и связать это с понятием производной.

Шаги использования Geogebra для изучения производной могут включать в себя:

1. Построение графика функции.
2. Создание касательной к графику в определенной точке.
3. Демонстрация изменения наклона касательной при перемещении точки на графике.
4. Анализ результатов и выводы о связи между изменением функции и изменением ее наклона [2].

Программа динамической геометрии и алгебры Geogebra предоставляет интуитивно понятный интерфейс и широкие возможности для визуализации абстрактных математических понятий, что делает его эффективным инструментом для обучения математике.

Литература

1. Капкаева, Л.С. Математический анализ: теория пределов, дифференциальное исчисление : учебное пособие для вузов / Л. С. Капкаева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 246 с.

2. Лайкова, О.В. Применение информационно-коммуникационных технологий при формировании понятия производной и её приложений у студентов факультета СПО / О.В. Лайкова / Эвристика и дидактика математики : Материалы XIII Международной научно-методической дистанционной конференции-конкурса молодых ученых, аспирантов и студентов, Донецк, 12 апреля 2024 г. – Донецк: ДонГУ, 2024. – С. 76-85.

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF TEACHING THE TOPIC «DERIVATIVE AND ITS APPLICATIONS» BY STUDENTS OF SPO

Laykova Olga

Abstract. The article discusses the methodology of teaching the concept of derivative and its applications. The features of studying this topic among students of the Faculty of Secondary Vocational Education are described. A system of tasks is proposed that allows for a better introduction of the concepts of derivative in the process of teaching mathematics.

Keywords: *derivative of a function, differential calculus, mathematical analysis, increment of an argument, increment of a function, graphical representation, angular coefficient, tangent to the graph of a function.*

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ И ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ[3]

Ляшенко Татьяна Владимировна,
учитель математики
e-mail: tanya.lyashenko.01@bk.ru
ГБОУ «Средняя школа № 8 г. о. Снежное», г. Снежное, РФ
Цапов Вадим Александрович,
доктор педагогических наук, доцент
e-mail: tsapva@mail.ru
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Аннотация. Рассматривается важность формирования интеллектуальной и познавательной компетентности учащихся как ключевых аспектов современной образовательной системы. Представленные рекомендации и выводы подчёркивают важность системного подхода к развитию компетенций учащихся при обучении математическим дисциплинам, что позволяет успешно достигать образовательных целей и

[3] Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

формировать личности, готовые к вызовам современного общества.

Ключевые слова: *познавательная компетентность, обучение математике, критическое мышление, проблемное обучение, самостоятельная работа.*

Современная образовательная система требует от учащихся формирования не только системы знаний, но и навыков, необходимых для эффективной адаптации в условиях быстро меняющегося мира. Особое место в этом процессе занимает развитие интеллектуальной и познавательной компетентности, которые обеспечивают способность анализировать информацию, решать сложные задачи, творчески мыслить и делать обоснованные выводы. Математические дисциплины предоставляют уникальные возможности для развития этих компетенций, а достижение образовательных целей возможно при создании определённых педагогических условий [1].

Интеллектуальная компетентность подразумевает способность учащихся использовать логику, анализ и синтез для решения задач разного уровня сложности. Познавательная компетентность включает в себя интерес к обучению, стремление к самостоятельному получению знаний и умение работать с информацией. Эти качества являются ключевыми для формирования успешной личности.

В условиях обучения математическим дисциплинам развитие указанных компетенций достигается с помощью различных подходов, которые включают создание мотивирующей среды, применение современных технологий, развитие критического мышления и организацию рефлексии.

Основные педагогические условия для формирования интеллектуальной и познавательной компетентности.

1. *Мотивационная среда*

Успешное формирование интеллектуальной и познавательной компетентности невозможно без устойчивой мотивации к обучению. Для этого педагогам важно:

- демонстрировать практическую значимость математики, связывая теоретические знания с реальными жизненными ситуациями;
- использовать игровые технологии, конкурсы и олимпиады для вовлечения учащихся в процесс;
- создавать ситуации успеха, чтобы каждый обучающийся мог почувствовать удовлетворение от своих достижений [4].

2. *Дифференцированный подход*

Индивидуализация обучения позволяет учитывать уровень подготовки и интересы каждого ученика. Это реализуется через:

- предоставление разноуровневых заданий;

- организацию групповой работы, где обучающиеся с разным уровнем подготовки могут обмениваться опытом;
- использование обратной связи для корректировки образовательного процесса.

Включение нами в педагогическую практику методов проблемного и проектного обучения способствует развитию аналитических и творческих способностей. Например, исследовательские задачи требуют самостоятельного поиска решений, что активизирует познавательную деятельность [3].

Технологические инструменты значительно расширяют возможности преподавания математики. С помощью таких программ, как GeoGebra, MathType и пр., визуализируются, сложные математические понятия. Онлайн-платформы и интерактивные задания позволяют ученикам самостоятельно отрабатывать навыки и отслеживать прогресс [5].

Математика предоставляет уникальные возможности для формирования навыков анализа и аргументации. Мы ориентируем учащихся на развитие умений поиска закономерности; строить гипотезы и проверять их на практике; анализировать полученные результаты.

Организованный под руководством учителя регулярный анализ помогает учащимся осознавать собственные достижения и трудности. В этом процессе педагог играет ключевую роль, организуя обсуждение результатов, проводя самооценку и ставя новые цели [7].

Учитель является основным координатором образовательного процесса. Его задача – не только передавать знания, но и стимулировать интерес, помогать развивать навыки самообразования и самостоятельной работы. На наш взгляд, для этого педагогам необходимо:

- применять личностно-ориентированный подход;
- использовать активные методы обучения, такие, как дискуссии и ролевые игры;
- поддерживать положительную атмосферу, способствующую продуктивной работе.

Формирование интеллектуальной и познавательной компетентности – неотъемлемая часть обучения математическим дисциплинам. Создание мотивационной среды, применение технологий, развитие аналитического и творческого мышления, а также организация рефлексии позволяют достичь поставленных образовательных целей. Эти педагогические условия помогают учащимся осваивать математику как инструмент для решения сложных жизненных задач и обеспечивают их успешность в будущем [2].

Развитие интеллектуальной и познавательной компетентности требует системного подхода, но, на наш взгляд, результаты этого труда оправдывают все затраченные усилия, формируя образованных, активных и мыслящих личностей, готовых к вызовам современного общества.

Литература

1. Бакашева, А.Б. Формирование логической культуры будущих учителей математики в процессе решения математических задач / А.Б. Бакашева // Образование и право. – 2021. – № 2. – С. 344-348.
2. Веремчук, А.С. Педагогическая культура преподавателя высшей школы / А.С. Веремчук, М.В. Силантьева // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 5. – URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=32088 (дата обращения: 22.11.2024).
3. Гиль, Л.Б. Эмоциональный интеллект в математической подготовке студентов технического вуза / Л.Б. Гиль, А.Л. Игишева. – Текст: электронный // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 7. – С. 116-120; – URL: https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6975 (дата обращения: 20.11.2024).
4. Гильманшина, С.И. Формирование профессионального мышления будущих учителей на основе компетентностного подхода: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : автореф. дис. … доктора пед. наук / Гильманшина Сурия Ирековна; Институт педагогики и психологии профессионального образования. – Казань, 2008. – 38 с.
5. Исследовательская деятельность студентов как средство активизации интеллектуального потенциала будущих специалистов / А.И. Дзундза, С.А. Прийменко, О.В. Собко, В.А. Цапов // Молодежь и наука: реальность и будущее : Материалы X международной научно-практической конференции, Невинномысск, 01 марта 2017 г. – Невинномысск : НИЭУП, 2017. – С. 253-255.
6. Кузнецова, И.В. Развитие методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математическим структурам в сетевых сообществах: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» : автореф. дис. … док. пед. наук / Кузнецова Ирина Викторовна; Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского. – Архангельск, 2015. – 42 с.
7. Исаева, М.А. Принципы профессиональной подготовки учителя математики / М.А. Исаева // Мир науки, культуры, образования. – 2017. – № 6(67) – С. 350-352.

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF INTELLECTUAL AND COGNITIVE COMPETENCE IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES

Lyashenko Tatyana, Tsapov Vadim

Abstract. The importance of the formation of intellectual and cognitive competence of students as key aspects of the modern educational system is considered. The presented recommendations and conclusions emphasize the importance of a systematic approach to the development of students'

competencies in teaching mathematical disciplines, which makes it possible to successfully achieve educational goals and form personalities ready for the challenges of modern society.

Keywords: *cognitive competence, teaching mathematics, critical thinking, problem-based learning, independent work.*

ПОДХОД В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ, ОСНОВАННЫЙ НА ВЕРОЯТНОСТИ И СТАТИСТИКЕ

Микаелян Артюш Камович,
преподаватель математики
e-mail: miqayelyan.artush@mail.ru
ОАНО «Школа «Спутник», г. о. Красногорск», Московская область, РФ

Аннотация. Данная статья представляет собой обзор ключевых аспектов применения вероятностно-статистических методов в различных математических задачах. Рассматриваются примеры математических задач, решаемых с использованием вероятностно-статистических методов, а также обсуждаются теоретические основы и методы анализа данных, необходимые для их решения.

Ключевые слова: *теория вероятностей, математические задачи, математика, военно-составляющие задачи, вероятностные методы.*

Вероятностно-статистическая линия является одним из важнейших направлений в математике, которое находит применение в различных областях науки, техники, экономики и других сферах. Это направление включает в себя методы и инструменты анализа данных, предсказания результатов случайных событий, исследования вероятностей различных явлений, а также построение статистических моделей. Одной из основных задач вероятностно-статистической линии является определение вероятности того или иного события. Вероятностные методы позволяют оценивать вероятность наступления различных исходов, что является ключевым инструментом для принятия решений в условиях неопределенности. Кроме того, статистические методы позволяют анализировать и интерпретировать данные, полученные из различных источников, например, результаты опросов, экспериментов или наблюдений [1].

Важным аспектом вероятностно-статистической линии является моделирование случайных процессов. С помощью математических моделей возможно описать и предсказать поведение различных случайных явлений, таких, как флуктуации цен на фондовом рынке, распределение износа оборудования, трафик в сетях связи и др. Моделирование позволяет прогнозировать развитие событий и принимать обоснованные решения на основе вероятностной оценки.

В современном мире вероятностно-статистическая линия нашла широкое применение в различных областях, таких, как машинное обучение, финансовая аналитика, медицинская диагностика, климатическое моделирование и многие другие. Рост объемов данных и повышение требований к точности прогнозирования делают вероятностно-статистическую линию неотъемлемой частью современной науки и техники [2].

Ключевые аспекты вероятностно-статистической линии включают в себя теорию вероятностей, математическую статистику, методы анализа данных и моделирование случайных процессов.

Теория вероятностей занимается изучением случайных событий и определением вероятностей их наступления. Математическая статистика, в свою очередь, предоставляет инструменты для анализа данных, проверки статистических гипотез и построения доверительных интервалов. Методы анализа данных включают в себя статистические тесты, машинное обучение, а также методы визуализации и интерпретации информации. Моделирование случайных процессов позволяет описать и прогнозировать различные явления, а также проверять адекватность математических моделей реальным данным. Одной из важных областей в вероятностно-статистической линии является анализ временных рядов [3].

Методы анализа временных рядов позволяют исследовать изменения во времени и делать на их основе прогнозы. Это важно в таких областях, как финансовая аналитика, метеорология, экономика и социология. Также эти методы нашли широкое применение в интернет-маркетинге для анализа пользовательского поведения и прогнозирования спроса на товары и услуги [4].

Вероятностно-статистическая линия играет важную роль в разработке алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта. Математические методы, основанные на вероятностях и статистике, позволяют создавать модели, способные обучаться на основе данных и делать предсказания в условиях неопределенности. Это приводит к созданию таких продуктов, как голосовые ассистенты, системы рекомендаций, аналитические инструменты для бизнеса и многие другие.

Вероятностно-статистическая линия также имеет свои приложения в медицине. Статистические методы используются для анализа результатов клинических исследований, оценки эффективности лекарственных

препаратов и прогнозирования распространения заболеваний. Это позволяет улучшить качество медицинской практики и увеличить вероятность успешного протекания лечения [5].

Таким образом, вероятностно-статистическая линия в математических задачах играет ключевую роль в современном обществе, способствуя прогрессу в науке, технике, медицине, экономике и многих других областях. Её применение позволяет анализировать и понимать данные, строить модели и прогнозировать случайные явления, что делает её одним из важнейших инструментов для принятия обоснованных решений в условиях неопределенности.

Приведем несколько примеров математических задач, связанных с вероятностно-статистической линией.

1. *Задача на вычисление вероятности*: на фирме производится продукция, дефекты которой встречаются в среднем в одном изделии из ста. Определить вероятность того, что в партии из ста изделий будет не более двух дефектных.

2. *Задача на построение статистической модели*: имеется набор данных о продажах определенного товара за несколько лет. Необходимо построить статистическую модель, позволяющую предсказать продажи данного товара в будущем на основе исторических данных.

3. *Задача на анализ временных рядов*: имеются данные о ежедневной температуре за последние десять лет. Требуется провести анализ временного ряда для выявления сезонных колебаний и трендов в изменении температуры.

4. *Задача на выбор статистического теста*: провести сравнительный анализ двух методов лечения пациентов с определенным заболеванием по их эффективности. Для этого необходимо выбрать подходящий статистический тест и провести оценку результатов.

Военная сфера также имеет много задач, связанных с вероятностно-статистической линией. Приведем несколько примеров.

1. *Прогнозирование повреждений техники*: военные инженеры могут использовать вероятностно-статистические методы для предсказания вероятности повреждения военной техники во время боевых действий на основе анализа предыдущих боевых конфликтов и инцидентов.

2. *Оценка вероятности успеха операции*: командиры военных подразделений могут применять вероятностно-статистические методы для оценки вероятности успеха операции, учитывая различные факторы, такие как погодные условия, состояние противника и многие другие.

3. *Принятие решений на основе анализа данных*: военные аналитики используют статистический анализ для обработки разведывательной информации, проведения прогнозов о возможных действиях противника и принятия соответствующих решений.

4. *Оценка эффективности боевых систем*: военные инженеры могут применять статистические методы для сравнительного анализа различных боевых систем с целью оценки их эффективности и принятия решений о модернизации или замене.

Это лишь несколько примеров задач, которые можно решать с использованием методов вероятностно-статистической линии в математике. Каждая из них требует применения соответствующих методов анализа данных, статистических принципов и математических моделей для получения ответа.

Итак, вероятностно-статистическая линия в математических задачах играет ключевую роль в анализе данных, прогнозировании случайных событий и моделировании различных процессов. Это направление является фундаментальной составляющей современной математики и науки в целом, и находит широкое применение в различных областях человеческой деятельности.

Литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – Москва : Высшая школа, 1986. – 479 с.
2. Иванов И.И. Теория вероятностей: учебник для вузов / И.И. Иванов. – Москва : Наука, 2019. – 400 с.
3. Курс теории вероятностей и математической статистики / под ред. В.С. Королюка. – Москва : Наука, 1977. – 592 с.
4. Слуцкий Л.Н. Вероятность и статистика. Основные понятия и формулы / Л.Н. Слуцкий. – Санкт-Петербург : Лань, 2006. – 192 с.
5. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и её приложения / В. Феллер. – Москва : Мир, 1984. – 712 с.

AN APPROACH TO SOLVING PROBLEMS BASED ON PROBABILITY AND STATISTICS

Mikaelyan Artyush

Abstract. This article is an overview of key aspects of the application of probabilistic statistical methods in various mathematical problems. Examples of mathematical problems solved using probabilistic statistical methods are considered, as well as theoretical foundations and methods of data analysis necessary for their solution are discussed.

Keywords: *probability theory, mathematical problems, mathematics, military components of problems, probabilistic methods.*

РОЛЬ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

Паламарчук Юлия Ивановна,
учитель математики
e-mail: ulika2002@mail.ru
ГБОУ «Школа № 119 г.о. Донецк», г. Донецк, РФ

Аннотация. В статье рассматривается вопрос разработки системы практико-ориентированных задач по математике для студентов экономических направлений подготовки. Сформулированы требования к таким задачам. Выделены основные виды практико-ориентированных задач. Указаны цели решения каждого вида задач в обучении математике.

Ключевые слова: *обучение математике, практико-ориентированная задача, система задач, математические умения, профессиональные компетенции, экономические специальности.*

Формирование у студентов экономических специальностей умения решать практико-ориентированные задания по математике является важной задачей в процессе их обучения. Это связано с тем, что математика служит основой многих экономических теорий и моделей, которые применяются для анализа данных, принятия решений и прогнозирования динамики различных процессов в финансово-экономической сфере. Навыки математического анализа и интерпретации результатов решения математических моделей являются ключевыми для успешности профессиональной деятельности экономистов. На этапе формирования таких умений следует акцентировать внимание студентов на практическом применении математических концепций и методов, демонстрируя, как они могут быть использованы для решения реальных экономических задач.

Экономические задачи имеют многогранный характер и требуют комплексного подхода к своему решению, что подразумевает использование методов из различных разделов математики: статистика, теория вероятностей, линейное программирование и пр. Поэтому, формирование у студентов умения решать практико-ориентированные задания включает в себя обучение базовым математическим концепциям, а также их интеграцию в практико-ориентированные модели и системы. В связи с этим, возникает необходимость разработки учебно-методических материалов, которые бы отражали реальные практические ситуации профессиональной деятельности в экономической сфере и демонстрировали студентам связь теории с практикой [4].

Важным аспектом математической подготовки будущих

экономистов является развитие у студентов аналитического мышления и способности к критическому анализу. Решение практико-ориентированных задач подразумевает не только применение математических методов, но и умение интерпретировать результаты, делать выводы и предлагать рекомендации. Это требует от студентов способности к логическому мышлению, умения работать с данными и анализа информации. Поэтому в процессе обучения необходимо развивать такие умения, предлагая обучающимся задания, требующие для своего решения не только вычислений, но и глубокого анализа практической ситуации [5].

Для формирования у студентов умения решать практико-ориентированные задания следует разработать систему практико-ориентированных задач. При этом, практико-ориентированные задачи должны быть актуальными, отражать современные тенденции и вызовы в экономике. Поэтому, целесообразно разработать такую систему задач, которая включает в себя задачи, связанные с финансовым анализом, статистическим исследованием больших данных, оптимизацией бизнес-процессов, анализом бизнес-проектов, бюджетированием и др.

Системообразующим фактором в системе практико-ориентированных задач в обучении математике студентов экономических направлений подготовки выступают профессиональные компетенции, формируемые в процессе решения каждой задачи такой системы. Практико-ориентированные задачи являются важным связующим звеном между теорией и практикой, позволяя студентам развивать те компетенции, которые будут востребованы в их будущей профессиональной деятельности.

Рассматривая практико-ориентированные задачи с позиций их структуры, можно выделить несколько ключевых компонентов:

– каждая задача должна быть четко сформулирована и иметь конкретную цель. Это может быть решение определенной проблемы, разработка нового продукта или услуги, анализ финансовых показателей компании и т.д.;

– задачи должны быть актуальными и соответствовать современным тенденциям в экономике и бизнесе, что позволит студентам не только усваивать теоретические знания, но и быть в курсе последних изменений и новшеств в области будущей профессиональной деятельности [3];

– используемые в задаче понятия, термины и обозначения должны быть доступными для восприятия студентами [2].

Проектируя систему практико-ориентированных задач для студентов экономических специальностей необходимо выполнить анализ значимости каждого раздела математической дисциплины в изучении специальных дисциплин, а также весомость осваиваемых математических и практико-ориентированных умений в формировании профессиональных компетенций [1]. Приведем примеры некоторых типов практико-

ориентированных задач для студентов экономических направлений подготовки (табл. 1).

Таблица 1 – Фрагмент системы практико-ориентированных для студентов-экономистов

Вид задачи	***Практико-ориентированный контекст задачи***	***Цели решения задачи***
Задача на применение статистических методов	***Задача 1.*** *Анализ данных о продажах.* Имеются данные о продажах магазина за последний год (количество товаров, выручка, скидки). Выполнить анализ данных, используя описательную статистику (среднее, медиана, стандартное отклонение).	Развить умения работы с реальными данными. Научить интерпретировать статистические показатели.
	Задача 2. *Оценка влияния рекламы на продажи.* Собрать данные о продажах до и после рекламной кампании. Используя *t*-тест, проверить гипотезу о том, что реклама положительно повлияла на продажи.	Научить применять методы статистического анализа для проверки гипотез.
Задача на применение методов линейного программирования	***Задача 3.*** *Оптимизация производства.* Фабрика производит два вида продукции и имеет ограниченные ресурсы: трудозатраты и сырье. Сформулировать задачу линейного программирования для максимизации прибыли.	Научить формулировать и решать задачи линейного программирования.
	Задача 4. *Планирование поставок.* Имеется несколько поставщиков и клиентов с различными требованиями и предложениями. Используя метод северо-западного угла, составить оптимальный план поставок.	Развить умения формулировать и решать задачи транспортировки и логистики. Научить выполнять анализ эффективности логистических решений математическими методами.
Задача эконометрики	***Задача 5.*** *Моделирование зависимостей различного характера*. Используя данные о ВВП и уровне безработицы за последние 10 лет, построить регрессионную модель для прогнозирования безработицы.	Развить умение поиска и очистки финансово-экономических данных, построения регрессионных моделей.

	Задача 6. *Анализ временных рядов*. Проанализировать временной ряд данных о ценах на нефть, используя методы расчета скользящего среднего для выявления трендов.	Развить умения работы с временными рядами, умение выполнять прогнозирование экономических показателей методами математики.

В обучении математике решение учебных задач остается основным средством моделирования профессиональных ситуаций, благодаря которому у обучающихся развиваются умения прикладных вычислений, построения математической модели практической ситуации и ее решения методами математики [6]. По своей форме и содержанию практико-ориентированные задачи могут быть представлены в виде индивидуальных заданий или групповых проектов, где студенты работают в команде, что способствует развитию навыков сотрудничества и коммуникации, которые являются важными в условиях современного бизнеса. Примеры практико-ориентированных задач для выполнения групповых проектов в процессе обучения математике студентами-экономистами приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Фрагмент системы практико-ориентированных проектных задач

Вид задачи	***Практико-ориентированный контекст задачи***	***Цели решения задачи***
Проектная задача	***Задача 1.*** *Исследование рынка.* Провести исследование рынка для нового продукта. Собрать данные о конкурентах, ценах и потребительских предпочтениях.	Научить применять математические методы для анализа рынка и подготовки бизнес-отчетов.
	Задача 2. *Разработка бизнес-плана.* Разработать бизнес-план для стартапа, включающий финансовый анализ, прогнозирование доходов и расходов, а также оценку рисков.	Научить применять математические модели для обоснования экономических решений.
Задача на финансовую математику	***Задача 3.*** *Расчет будущей стоимости инвестиций.* Инвестируют 100 000 рублей под 5% годовых на 3 года. Рассчитать будущую стоимость инвестиций.	Научить применять финансовые формулы для расчета инвестиций.
	Задача 4. *Оценка кредитоспособности.* Оценить, насколько выгодно взять кредит на 5 лет с фиксированной процентной ставкой. Рассчитать общую сумму выплат и ежемесячный платеж.	Развить умения анализа финансовых условий и оценки кредитных рисков.

Обобщая сказанное, приходим к выводу, что система задач, способствует развитию практико-ориентированных умений у студентов экономических направлений подготовки. Рассмотрение практико-ориентированных задач помогает студентам освоить теоретические понятия и методы математики, научиться применять их в разрешении реальных финансово-экономических ситуаций, развить умения интеграции математических методов в реальную бизнес-практику. Понимание студентами областей практического применения математических методов в будущей профессиональной деятельности способствует подготовке квалифицированных специалистов, готовых к вызовам современного рынка труда.

Литература

1. Гребенкина, А.С. Система практико-ориентированных задач как средство формирования математических умений у студентов технических специальностей / А.С. Гребенкина // Гуманитарные и социальные науки. – 2024. – Т. 102, № 1. – С. 145-150. – DOI 10.18522/2070-1403-2024-102-1-145-150.

2. Гребенкина, А.С. Практико-ориентированные задачи как средство обучения математике студентов пожарно-технических специальностей / А.С. Гребенкина // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2021. – Т. 27, № 3. – С. 181-188.

3. Калдыбаев, С.К. О роли практико-ориентированных задач в обучении математике / С.К. Калдыбаев, А.К. Макеев // Инновационная наука. – 2015. – № 10-3. – С. 110-114.

4. Усова, Л.Б. Практико-ориентированный подход к формированию математической компетентности студентов направления подготовки "Математика и компьютерные науки" / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2018. – № 1(213). – С. 77-83.

5. Хрянина, И.М. Использование практико-ориентированных заданий в обучении математике / И.М. Хрянина, М.А. Гаврилова // THEORIA: педагогика, экономика, право. – 2021. – № 1(2). – С. 36-41. – DOI 10.51635/27129926_2021_1_36.

6. Чудина, Е.Ю. Использование прикладных задач в математическом образовании будущих архитекторов в свете компетентностного подхода / Е.Ю. Чудина, Т.В. Жмыхова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 3 (59). – С. 39–45. – DOI: 10.24412/2079-9152-2023-59-39-45.

THE ROLE OF PRACTICE-ORIENTED PROBLEMS IN TEACHING MATHEMATICS TO FUTURE ECONOMISTS

Palamarchuk Julia

Abstract. The article discusses the development of a system of practice-oriented problems in mathematics for students of economic areas of study. Requirements for such tasks are formulated. The main types of practice-oriented problems are highlighted. The goals of solving each type of problem in teaching mathematics are indicated.

Keywords: *teaching mathematics, practice-oriented task, task system, mathematical skills, professional competencies, economic specialties.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА»[4]

Прач Виктория Станиславовна,
кандидат педагогических наук
e-mail: v-prach@mail.ru
Новикова Ирина Игоревна,
магистрант,
e-mail: novikova.irina1988@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, РФ

Аннотация. В данной статье представлен анализ ряда цифровых образовательных ресурсов по определённым критериям, а также показано применение некоторых платформ в образовательном процессе на примере изучения темы «Показательные уравнения и неравенства».

Ключевые слова: *цифровые образовательные ресурсы, показательные уравнения и неравенства, LearningApps, Stepikt, StoryJumper, Linoit, Online Test Pad.*

[4] Исследование проводилось в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

В последнее время внедрение информационных технологий стало одним из ключевых факторов, влияющих на развитие информационного общества. Применение разнообразных технических средств, мультимедийных технологий, интернет-ресурсов и других современных программных продуктов играет значительную роль во всех сферах, включая образование. В данной работе в ходе анализа ряда цифровых образовательных ресурсов по заранее определённым критериям будет акцентировано внимание на их ключевых функциях и возможностях. Рассмотрим использование различных платформ в образовательном процессе на примере изучения темы «Показательные уравнения и неравенства».

Современное школьное образование отличается направленностью не только на усвоение знаний в рамках учебных дисциплин, но и на развитие навыков, которые находят применение в повседневной жизни обучающихся. В этой связи происходит постоянное переосмысление целей и задач обучения, роли преподавателя в образовательном процессе, а также методов и технологий, используемых в обучении [4].

Информатизация образования направлена на улучшение качества информационной среды и на сегодняшний день остается приоритетной задачей цифровой трансформации обучения. Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) составляют важный элемент информатизации образовательного процесса. Каждый преподаватель, в той или иной степени, может интегрировать цифровые ресурсы в свою педагогическую практику [5].

На этапе усвоения новых знаний, при проведении урока математики, обычно требуется использование множества наглядных материалов, которые не всегда доступны в классе; создания большого количества графиков или чертежей зачастую требует времени. В таких случаях использование ЦОР становится исключительно актуальным [4].

В настоящее время существует множество определений термина «цифровой образовательный ресурс». Так, в работе [3] ЦОР определен как «объект, предназначенный для образовательных целей и имеющий цифровую, электронную или «компьютерную» форму». С. Г. Григорьев и В. В. Гриншкун рассматривают ЦОР как любую информацию образовательного характера, хранящуюся на цифровых носителях [1]. М. А. Горюнов и А. Г. Клименков не дают четкого определения понятия, но выделяют возможные компоненты ЦОР, включая фотографии и видеоролики, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, картографические материалы и другие учебные ресурсы, необходимые для организации учебно-воспитательного процесса [2].

Перейдем к рассмотрению некоторых платформ по созданию ЦОР:

1. LearningApps – открытая цифровая среда разработки интерактивных модулей.

2. Stepik – цифровая образовательная среда для создания онлайн-курсов.
3. StoryJumper – инструмент разработки интерактивных книг.
4. Linoit – сервис для создания виртуальной онлайн (стикерной) доски.
5. OnlineTestPad – это образовательный онлайн-сервис для создания тестов, опросников, кроссвордов и комплексных заданий.

Ресурсы отбирались нами преимущественно на основе их доступности. Все перечисленные платформы являются бесплатными, имеют русскоязычный интерфейс и находятся в открытом доступе, однако некоторые из них предполагают обязательную регистрацию.

Затем оценивалась простота и мобильность использования. Результаты оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Простота и мобильность использования платформ по созданию ЦОР

Название платформы	**Наличие встроенных инструкций**	**Возможность использования на других платформах**	**Простота интерфейса**	**Возможность сохранять и менять курс**
LearningApps	+	интегрируется на другие платформы	прост в использовании	+
Stepic	+	поддерживает работу с другими платформами	могут возникнуть некоторые сложности	+
StoryJumper	+	интегрируется на другие платформы	прост в использовании	+
Linoit	+	интегрируется на другие платформы	прост в использовании	+
Online Test Pad	+	поддерживает интеграцию с некоторыми образовательными платформами	прост в использовании	+

В качестве следующих показателей для анализа ресурсов были выделены: основное назначение и возможность контроля успеваемости обучающихся. Результаты анализа представлены в таблице 2.

В завершении, в выбранных ресурсах были созданы различные упражнения с возможностью их применения на различных этапах урока. Например, платформа LearningApps больше направлена на создание заданий, осуществляющих проверку знаний.

Таблица 2 – Основное назначение ресурсов

Название платформы	Основное назначение	Возможность контроля успеваемости обучающихся
LearningApps	в большей степени предназначен для создания заданий, направленных на проверку знаний	позволяет осуществлять проверку знаний в игровой форме
Stepic	позволяет разрабатывать целые онлайн-курсы	позволяет осуществлять проверку знаний в форме тестов
StoryJumper	позволяет создавать много-страничные интерактивные книги	не предназначен для проведения контроля успеваемости обучающихся
Linoit	виртуальная онлайн-доска	не предназначен для проведения контроля успеваемости обучающихся
Online Test Pad	в большей степени предназначен для создания заданий, направленных на проверку знаний	позволяет осуществлять проверку знаний в форме тестов

Основные понятия, связанные с темой «Показательные уравнения и неравенства» можно повторить, разгадывая кроссворд. Решив кроссворд, с помощью расшифрованного слова обучающиеся узнают название уравнений, которые они будут изучать (рис. 1).

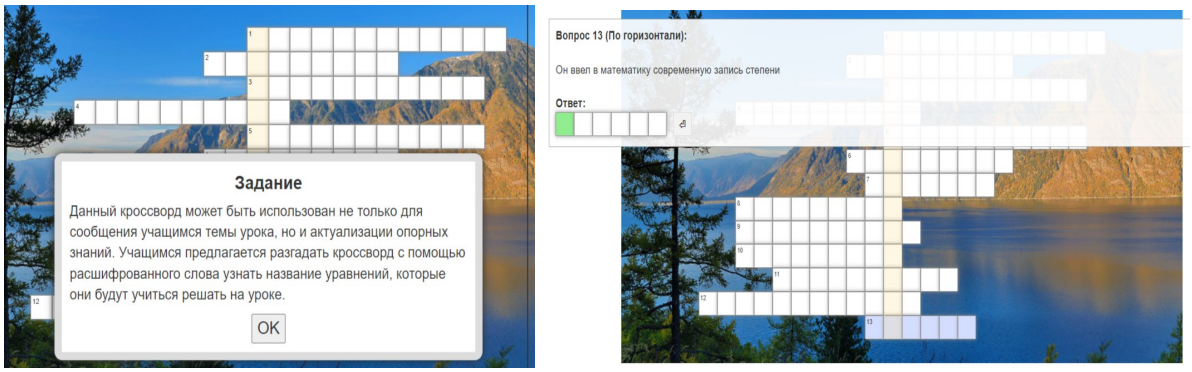


Рисунок 1 – Кроссворд по теме «Показательные уравнения и неравенства», разработанный на платформе LearningApps

На платформе LearningApps также можно организовать закрепление полученных знаний. Учитель может предложить обучающимся задание, в котором предлагается ответить на вопрос «Верно ли утверждение?» (рис. 2). Обучающиеся должны распределить появляющиеся блоки с утверждениями на две колонки «Верно» и «Неверно». После выполнения задания, обучающиеся отправляют его на проверку. Автоматическая проверка выделяет красным те утверждения, в которых была допущена ошибка.

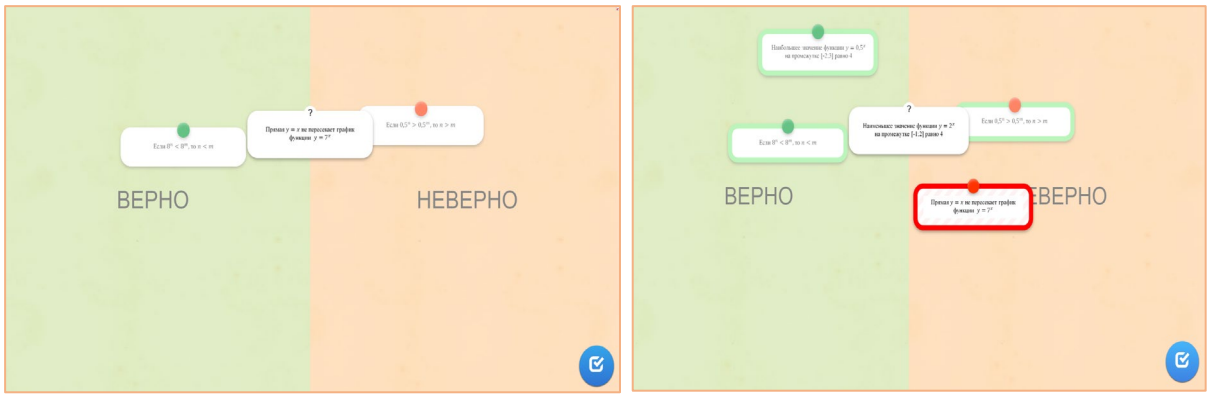


Рисунок 2 – Фрагмент задания на закрепление полученных знаний по теме «Показательные уравнения и неравенства», разработанного на платформе LearningApps

Таким образом, при рациональном применении ЦОР педагог может разнообразить любой этап урока, будь это усвоение нового учебного материала, организация самостоятельной работы или проведение актуализации знаний. Использование ЦОР существенным образом способствует изменению образовательного процесса в лучшую сторону. ЦОР позволяют рационально и эффективно организовать структуру учебного занятия. Использование учителем математики ЦОР дает возможность дополнить традиционные формы обучения чем-то новым, дифференцирует процесс обучения, помогает осуществить и облегчить процесс контроля знаний школьников.

Литература

1. Григорьев, С.Г. Информатизация образования. Фундаментальные основы и практические приложения : учеб. для студ. пед. вузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов / С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун. – Воронеж : Научная книга, 2014. – 232 с.

2. Горюнова, М.А. Создание образовательных ресурсов в сети Интернет : учебно-методическое пособие / М.А. Горюнов, А.Г. Клименков. – Санкт-Петербург : ЛОИРО, 2002. – 52 с.

3. Интернет-технологии в образовании : учебно-методическое пособие / [Р.Н. Абалуев и др.]; под ред. Р.Н. Абалуева. – Тамбов : ТГТУ, 2002. – 114 с.

4. Титова, О.С. Использование интерактивных методов в процессе обучения школьников методике обучения математике / О.С. Титова // Научное мнение. – 2017. – № 4. – С. 74-78.

5. Соболева, Е.В. Возможности интерактивных сервисов для совершенствования подготовки будущих педагогов цифровой школы / Е.В. Суворова, М.М. Ниматулаев, С.Ю. Новоселова // Перспективы науки и образования. – 2020. – № 3 (45). – С. 441-458. – DOI: 10.32744/pse.2020.3.32

USING DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES AS AN EXAMPLE OF STUDYING THE TOPIC "EXPONENTIAL EQUATIONS AND INEQUALITIES"

Prach Victoria, Novikova Irina

Abstract. This article presents an analysis of a number of digital educational resources according to certain criteria, and also shows the application of some of these platforms in the educational process using the example of the topic "Exponential equations and inequalities".

Keywords: *digital educational resources, exponential equations and inequalities, LearningApps, Stepikt, StoryJumper, Linoit, Online Test Pad.*

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖЕЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Савельев Сергей Александрович,
преподаватель математики
e-mail: *jan-svetlov@mail.ru*
ОГБПОУ «Волгореченский промышленный техникум Костромской области», г. Волгореченск, РФ

Аннотация. Обосновывается необходимость построения методической модели обучения математическому моделированию в образовательных учреждениях среднего профессионального образования. Показано, что такое обучение является важным компонентом подготовки специалиста, отвечающего современным требованиям кадрового обеспечения высокотехнологичного производства.

Ключевые слова: *математическое моделирование, методическая модель, методика обучения математике, принципы обучения, высокотехнологичное производство, математика в среднем профессиональном образовании.*

Среднее профессиональное образование в России необратимо вступило в период своего обновления и модернизации. Это требование времени. Три десятилетия фактического угасания отечественного

высокотехнологичного производства и связанных с ним научно-исследовательских и конструкторских работ привели к тому, что в Российской Федерации оказались невостребованными некогда многочисленные специалисты среднего звена, составлявшие основу трудовых коллективов крупных производственных объединений и предприятий, выпускавших технически сложную продукцию с высокой добавленной стоимостью. Оказался неактуальным вопрос выпуска средств производства – станков и оборудования для оснащения высокотехнологичного производства.

События последних трёх лет в нашей стране коренным образом изменили политику государства в сфере производства. Политика восстановления и развития отечественных производственных ресурсов, объявленное на уровне государства импортозамещение, выявили серьёзнейшую проблему, заключающуюся в остром дефиците квалифицированных производственных кадров, прежде всего, среднего звена – выпускников колледжей и техникумов, а также в недостаточной их общеобразовательной и профессиональной подготовке, которая выражается в несоответствии и (или) отставании существующих образовательных программ от требований современных технологий и производства. Кроме того, необходимо отметить, что за годы попыток реформировать среднее профессиональное образование, образовательные программы колледжей утратили свою фундаментальность.

Фундаментом подготовки специалистов среднего звена технического профиля всегда являлась математика. Математические дисциплины являются языком всех остальных общеинженерных дисциплин, изучаемых как в вузе, так и в колледже. Математические дисциплины позволяют реализовать принцип фундаментальности изучения любой технической дисциплины, будь то техническая механика, электротехника, электроника, компьютерные сетевые технологии, термодинамика или гидрогазодинамика.

Важной составляющей подготовки современного специалиста среднего звена является умение проектировать и конструировать, в том числе, используя современные компьютерные системы автоматизированного проектирования (САПР). Однако, грамотная и продуктивная работа конструктора и проектировщика невозможна без владения основами построения абстрактных математических моделей – без математического моделирования.

На сегодняшний день обучение математическому моделированию в колледжах носит исключительно ознакомительный характер. В рабочих программах дисциплины «Математическое моделирование» в разделе описания осваиваемых студентами профессиональных компетенций отсутствует указание на освоение методов решения прикладных практических задач путём построения математических моделей.

Вопрос обучения математическому моделированию студентов колледжа рассматривался учеными в различных аспектах:

- с позиций формирования профессиональной компетентности студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования (СПО) посредством построения и анализа математических моделей прикладных задач (А.Л. Никитина);
- обучения математическому моделированию как условию развития учебно-познавательной компетентности (Е.М. Ложкина);
- формирования и развития у учащихся умения применять математическое моделирование при решении мотивационно-прикладных задач (В.С. Абатурова);
- разработки образовательной технологии, заключающейся в интеграции алгебраического и геометрического методов в преподавании школьного курса математики, и имеющая основополагающее значение в изучении математического моделирования (Л.С. Капкаева) и пр.

Математическое моделирование как отдельная учебная дисциплина тесно связана с такими общеобразовательными и естественнонаучными дисциплинами как математика и информатика. Построение математической модели предполагаемого объекта или исследуемого явления (технологического процесса) часто сопряжено с применением средств вычислительной математики, которые широко используются в современных системах автоматизированного проектирования. Для разрешения противоречия между потребностью в новом, более подробном и качественно ином (практико-ориентированном), курсе математического моделирования для учреждений СПО технического профиля и современным состоянием в преподавании этой прикладной математической дисциплины возникает необходимость построения методической модели обучения математическому моделированию студентов колледжей с учётом специфики основных профессиональных образовательных программ технического профиля СПО, а также требований к специалистам, которые предъявляет современная высокотехнологичная промышленность и сфера информационных технологий.

Г.В. Дорофеев, говоря о преподавании математики, отметил, что «интеллектуальный уровень личности характеризуется двумя параметрами: объёмом приобретённой информации и способностью использовать эту информацию для достижения определённых целей – для решения возникающих в процессе деятельности задач, разрешения различного рода проблемных ситуаций» [1, с. 24].

В своём исследовании А.Л. Никитина отмечает, что в условиях интенсивного появления, развития и внедрения современных технологий производства становится затруднительной задача передачи студентам всеобъемлющего объёма информации, исчерпывающей для их будущей

профессиональной деятельности. В этом случает акцент в обучении смещается в сторону самостоятельного поиска и анализа необходимой информации, гибкости и подвижности мышления студента [3].

В работе И.Н. Кузнецова приведены общие принципы обучения, которые актуальны при построении методики обучения математическому моделированию:

- принцип связи теории с практикой;
- принцип научности обучения;
- принцип доступности обучения;
- принцип прочности;
- принцип сознательности и активности;
- принцип наглядности;
- принцип систематичности и преемственности в обучении [2].

Эти принципы имеют свою специфику в системе среднего профессионального образования. Так, особенностью принципа связи теории с практикой является осознание студентами основополагающей роли теории в практической деятельности. Любая сложная разработка, будь то станок с числовым программным обеспечением или компьютерная интеллектуальная система, не может быть создана без овладения соответствующей теорией.

В отношении принципа научности обучения необходимо отметить, что знания, передаваемые студентам, являются научно подтверждёнными. Студенты должны владеть навыками методологии научного познания – умением использовать абстракции, аналогию, анализ и синтез, и моделирование. Наиболее эффективной дисциплиной, позволяющей студентам овладеть перечисленными навыками, является математика.

Принцип сознательности и активности заключается в понимании сути изучаемых методов, в частности, методов математического моделирования. Понимание внутренних механизмов моделирования, применимости полученных математических моделей для дальнейшего исследования и создании реального объекта, математическая модель которого построена. Кроме того, построение и анализ математических моделей создаёт основу развития личностных качеств студентов, таких как ответственность, умение прогнозировать, разумно рисковать.

Принцип наглядности становится наиболее важным в обучении математическому моделированию, когда необходима визуализация в виде изображений, чертежей, графиков, диаграмм, таблиц и т.п.

В работе Н.Я. Виленкина и Р.К. Таварткидадзе отмечается, что «…применения принципа наглядности в преподавании математики многообразны и различны при изучении разных её частей. При этом, несмотря на абстрактность излагаемых учений, а точнее говоря, именно в силу их абстрактности, в процессе обучения математике невозможно

опустить ступень живого созерцания, так как только на её основе можно выработать у учащихся полноценное абстрактное мышление» [4, с. 121].

Принцип систематичности и преемственности обучения реализуется в рамках методической системы, в которую входят все аспекты преподавания математики и используются математические методы решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

Таким образом, создание методической модели обучения математическому моделированию студентов учреждений среднего профессионального образования позволит обучить будущих специалистов умению построения моделей различных сложных технических устройств, повысит их общий интеллектуальный и профессиональный уровни.

Литература

1. Дорофеев, Г.В. Математика для каждого / Г.В. Дорофеев. – Москва : АЯКС, 1999. – 292 с.

2. Кузнецов, И.Н. Настольная книга практикующего педагога: учебное пособие / И.Н. Кузнецов. – Москва : ГроссМедиа: РОСБУХ, 2008. – 544 с.

3. Никитина, А.Л. Формирование профессиональной компетентности студентов в среднем профессиональном образовании посредством построения и анализа математических моделей прикладных задач профессиональной деятельности: специальность 13.00.02 Теория и методика обучения и воспитания (математика) : дис. … канд. пед. наук / Никитина Алесия Львовна; Московский городской педагогический университет. – Тула, 2014. – 175 с.

4. Таварткиладзе, Р.К. О путях совершенствования содержании и преподавания школьного курса математики / Р.К. Таварткиладзе, Н.Я. Виленкин. – Тбилиси : Издательство Тбилисского университета, 1985. – 355 с.

CONSTRUCTION PRINCIPLES OF METHODS OF TEACHING MATHEMATICAL MODELING TO STUDENTS OF TECHNICAL COLLEGES

Savelyev Sergey

Abstract. The necessity of building a methodological model of teaching mathematical modeling in educational institutions of secondary vocational education is substantiated. It is shown that such training is an important component of training a specialist who meets the modern requirements of staffing high-tech production.

Keywords**:** *mathematical modeling, methodological model, methods of teaching mathematics, principles of teaching, high-tech production, mathematics in secondary vocational education.*

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕНДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОЛЛЕДЖЕ

Сидаш Наталья Сергеевна,
преподаватель математики и информатики
e-mail: sidashns@mail.ru
Харцызский технологический колледж (филиал)
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»,
г. Харцызск, РФ

Аннотация. Статья посвящена изучению проблемы формирования мотивации студентов к изучению математики. Рассматриваются приемы, способствующие развитию мотивации в целях успешного освоения студентами учебного материала. Предлагаются рекомендации для улучшения практики преподавания математики в современных условиях.

Ключевые слова: *математика, мотивация, интерактивные доски, интерактивные приложения, онлайн-платформы, дидактические игры*.

Современная жизнь отмечается быстрыми темпами развития, высокой мобильностью, поэтому для юного поколения появляется все большее количество возможностей. Выйдя из стен учебного заведения, выпускник должен продолжить саморазвиваться и самосовершенствоваться, для чего необходимо научиться определённым приемам и способам действий.

В современном обществе велика роль системы среднего профессионального образования (СПО). Модернизация образования предполагает улучшение качества подготовки специалистов среднего звена, что также актуализирует вопрос о повышении качества математического образования студентов СПО. Процесс обучения математике в среднем профессиональном учебном заведении достаточно сложный, учебное время на изучение математики значительно сокращено, по сравнению со школьной программой [2].

Работая в системе среднего профессионального образования, преподаватель должен понимать, что выпускники школ приходя в подобное учебное заведение, прежде всего, желают получить специальность. В колледже при изучении общеобразовательных дисциплин возникает проблема мотивации обучающихся к изучению математики, поскольку многие студенты считают, что предметы общеобразовательного цикла являются не важными в сравнении со специальными дисциплинами, модулями и производственным обучением. Для формирования устойчивой мотивации к изучению математических

дисциплин необходимо включить в содержание курса математики практические задачи с профессиональным контекстом [1]. Решая такие задачи, обучающиеся могут убедиться в том, что математика необходима в их будущей профессиональной деятельности, а также способствует развитию логического мышления, памяти, внимания, способствует воспитанию их как личности.

Цель данной работы заключается в исследовании современных трендов в преподавании математики, описании возможностей применения нестандартных приёмов и методов обучения.

На сегодняшний день преподавателю математики доступны следующие тренды современного образования – использование интерактивных досок, онлайн-платформ, тренажёров, конструктов, динамических слайд-лекций, мультимедийных презентаций, веб-квестов, мобильных приложений и обучающих игр, применение которых положительно влияет на эффективность и качество преподавания дисциплины.

Один из самых популярных трендов – использование интерактивных досок, которые дают возможность преподавателю создавать яркие и наглядные презентации для лучшего усвоения материала студентами**.** Интерактивные доски позволяют представлять математические концепции в более доступной форме, при этом студенты колледжа могут непосредственно работать с учебным материалом, решать задачи одновременно с преподавателем и визуализировать математические процессы [3].

С помощью интерактивных досок можно применять для решения задач и проведения экспериментов различные приложения. Сегодня наиболее востребованными в системе математического образования являются две русифицированные среды: «Живая математика» и GeoGebra [1] и программа Математический Конструктор [3]. Так, например, при помощи приложения *GeoGebra* можно создавать графики функций и проводить различные их преобразования на экране монитора.

Второй тренд использования инновационных технологий на занятиях математики в колледже – применение онлайн-платформ и программ, позволяющих самостоятельно изучать необходимый учебный материал. Примерами таких ресурсов могут быть платформы Khan Academy, Photomath и Wolfram Alpha, которые предоставляют студентам возможность обучаться в удобном онлайн-формате, постепенно в удобной форме осваивать материал и получать обратный отклик. Это дополнительно повышает общий уровень освоения предмета и способствует более полному погружению в математическую среду.

В последнее время набрал популярность сервис-конструктор LearningApps (http://learningapps.org/). От других обучающих сервисов он отличается тем, что не только содержит готовые задания по разным предметам, но также позволяет создавать интерактивные упражнения в

виде тестов, паззлов, кроссвордов, игр, применяя более двадцати предложенных сервисом шаблонов [2]. Такой интерактивный конструктор превосходно справляется с организацией учебного материала, который можно преподнести не только в игровой текстовой форме, но и виде различных графических материалов, наглядных картинок, аудиоупражнений, видеолекций со встроенными вопросами и демонстрацией учебных экспериментов [5].

Одним из эффективных трендов современного занятия по математике является использование игровых элементов, математических квестов, веб-квестов – отличный способ повысить мотивацию и вовлечь студентов в процесс обучения. Существует множество образовательных игр и приложений, которые помогают изучать математику в игровой форме. Например, при повторении школьного курса можно использовать квест «Повтори» – решить линейные, квадратные уравнения, неравенства. Чтобы «открыть дверь» в следующую комнату, студенты в ходе прохождения квеста становятся учеными, исследователями или бизнесменами, которым нужно решать реальные математические задачи.

Рассмотрим *нестандартные приёмы мотивации изучения математики.*

Первый приём – «математические фокусы, головоломки». Для некоторых обучающихся этот способ может стать самым действенным – появится реальный стимул тренироваться в устном счете и разбираться в формулах.

Второй приём – обсуждение интересных математических фактов, трюков, лайфхаков. Для реализации указанного приема сначала нужно предложаить студентам тему для небольшого обсуждения. Например, как быстро умножить число на 11? Для этого нужно «раздвинуть цифры» данного числа и в середину вписать сумму цифр этого числа (например: 45·11=495). Студенты должны обсудить этот факт, предложить свои способы. После такого приема усвоение учебного материала происходит эффективнее. Кроме того, находятся студенты, желающие сами найти информацию об интересном математическом факте к следующему занятию, что способствует формированию навыка самообразования.

*Третий при*ём – эвристическое обучение. Математические софизмы, то есть ложные утверждения, которые при поверхностном рассмотрении кажутся правильными. Например, можно доказать, что дважды два равно пять; что спичка длиннее столба или что площадь лицевой стороны многоугольника, вырезанного из бумаги, отличается от площади его оборотной стороны. Интересно будет показать на уроке серию «Ералаша», которая называется «Арифметика», где ученик неправильно считает, но при этом ошибку трудно обнаружить. Также можно предложить студентам самостоятельно создать программы из системы эвристико-дидактических конструкций (ЭДК) «задача – софизм» в MS PowerPoint с последующим их

представление на студенческих конференциях [4]. Создание таких ЭДК при изучении математики мотивирует студентов, даёт возможность самостоятельно открывать новые знания, подталкивает к исследовательской деятельности, развивает творческое мышление.

Четвертый приём мотивации – это наглядность, реализуемая посредством создания QR-кодов, в которых зашифрованы электронные математические ресурсы, интерактивные математические музеи, «живые» странички учебника геометрии, создание ментальных карт. Так, ментальные карты – это особая техника мотивации, визуализации мышления, построенная на создании эффективных альтернативных записей. Этот метод позволяет отобразить процесс общего системного мышления. Например, перед изучением раздела «Многогранники» студенты создают свою ментальную карту «Повторение формул планиметрии». Благодаря составленным ментальным картам, студенты легко запоминают учебный материал.

Пятый приём мотивации – динамическая слайд-лекция – форма обучения, в которой происходит интеграция «живой» речи лектора и видеоматериала, визуализированного на экране с помощью видеопроектора, управляемого компьютером. Выводимый на экран учебный материал представляет собой комплект компьютерных слайдов с анимационным выводом рисунков, чертежей, основных формул и компьютерных моделей физических процессов. Динамическая слайд-лекция позволяет обеспечить мотивацию к теоретическому обучению и сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы.

Шестой приём – геймификация, выступающая как средство побуждения, стимулирования студентов к учебной деятельности. Например, можно использовать настольную игру «UNO», в процессе которой студенты повышают свой уровень развития устного счёта, развивают воображение, творческое мышление, формируют умение положительно воспринимать чужое мнение, способность находить компромисс при расхождении мнений. По итогу игры студентам всегда предлагается сделать собственную настольную математическую игру. Игра для студентов 1-х и 2-х курсов является одной из самых привлекательных форм деятельности, и поэтому целесообразно организовать занятия в виде соревнований и игр: турнир по разгадыванию судоку «Прокачай свой ум», игра в шахматы, мастер-класс «Собери кубик Рубика». Такая деятельность мотивирует обучающихся познавать удивительный мир математики.

Таким образом, мотивация и эффективность учебного процесса во многом зависят от умения преподавателя правильно организовать деятельность студентов и грамотно выбрать тот или иной приём и форму проведения занятия. Современные тренды, нетрадиционные приёмы, формы проведения занятий дают возможность не только поднять интерес студентов к математике, но и развивать их творческую самостоятельность.

Учебный процесс приобретает элементы интерактивности, творчества. При этом математика способствует развитию у студентов таких качеств, как целеустремленность, настойчивость, умение абстрагировать и обобщать, логически мыслить. Тренды математического образования последних лет направлены на то, чтобы превратить обучающие занятия в увлекательный процесс, мотивирующий студентов к дальнейшему изучению математики.

Литература

1. Гребенкина, А.С. Формирование мотивации курсантов пожарно-технических специальностей к изучению математики / А.С. Гребенкина // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2023. – Т. 29, № 4. – С. 86-91. – https://doi.org/10.34216/2073-1426-2023-29-4-8

2. Дербуш, М.В. Инновационные подходы к использованию информационных технологий в процессе обучения математике / М.В. Дербуш, С.Н. Скарбич. – Текст : электронный // Непрерывное образование: XXI век. – 2020. – Вып. 2 (30). – DOI 10.15393/j5.art.2020.5689

3. Кулагина, И.В. Развитие познавательных способностей школьников как способ активизации их учения / И.В. Кулагина. – Текст : электронный // Наука и школа. – 2010. – № 2. – С. 55-56. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/291288 (дата обращения: 11.11.2024).

4. Скафа Е.И. Организация проектно-эвристической деятельности будущих учителей математики по созданию мультимедийных средств обучения / Е.И. Скафа // Информатика и образование. – 2021. – № 5. С. 59–64. DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-5-59-64

5. Тарасенко, С.А. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках математики / С.А. Тарасенко. – Текст : электронный // Современное образование. – 2013. – № 1. – С. 45-46. – URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/290268 (дата обращения: 11.11.2024).

THE APPLICATION OF MODERN TRENDS IN MATHEMATICAL EDUCATION IN COLLEGE

Sidash Natalia

Abstract. The article is devoted to the study of the problem of formation of students' motivation to study mathematics. The techniques that contribute to the development of motivation in order for students to successfully master the educational material are considered. Recommendations are offered to improve the practice of teaching mathematics in modern conditions.

Keywords**:** *mathematics, motivation, interactive whiteboards, interactive applications, online platforms, didactic games.*