

УДК 378.14 | **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СО СТУДЕНТАМИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОФИЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

Светлана Анатольевна Севостьянова
к.п.н., доцент
sevostyanovasa@cspu.ru
г. Челябинск

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (Челябинск, Россия)

Равиль Михайлович Нигматулин
к.ф.-м.н., доцент
ravil@cspu.ru
г. Челябинск

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (Челябинск, Россия)

Елена Владимировна Мартынова
старший преподаватель
martynova@cspu.ru
г. Челябинск

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет (Челябинск, Россия)

Аннотация. В работе обсуждается проблема эффективности использования информационных технологий при выполнении проектов студентами-бакалаврами направления «Педагогическое образование» по профильным математическим дисциплинам. Выделяются затруднения, возникающие в организации проектной деятельности при изучении таких дисциплин. Предлагаются методические приемы использования информационных технологий для повышения качества математической подготовки студентов и сопровождения проектной деятельности. Рассматриваются и анализируются фрагменты проекта, выполненного студентами с использованием онлайн.

Ключевые слова: проектная деятельность, информационные технологии, математическая подготовка студентов

Подготовка современного учителя математики в соответствии с требованиями ФГОС предполагает эффективное решение проблемы формирования ключевых компетенций студентов. Образовательный процесс при этом должен органично сочетать профессиональную психолого-педагогическую и предметную профильную подготовку, основанную на использовании современных информационных технологий [Емельянова, 2011]. В условиях новых образовательных стандартов повышение качества математической подготовки бакалавров требует вовлечения студентов в проектную деятельность по профильным математическим дисциплинам. Организация проектной деятельности при изучении таких дисциплин выступает как фактор повышения качества профильной математической подготовки и создаёт благоприятные условия приобретения студентами уникального опыта поведения в проблемных ситуациях, связанных как с математической подготовкой, так и с будущей профессиональной деятельностью [Журавлева, 2010].

Эффективность организации проектной деятельности по профильным математическим дисциплинам во многом связана с обоснованным выбором и

использованием образовательных инструментов и технологий. Применение информационно-коммуникационных технологий позволяет вовлечь студента в самостоятельную исследовательскую деятельность на каждом этапе выполнения проекта: при определении проблемы, при проектировании и планировании, при поиске информации, при создании продукта проекта и для его презентации.

Однако, в настоящее время проблема применения современных информационных технологий для организации проектной деятельности при изучении профильных математических дисциплин недостаточно разработана. Мы выделяем следующие причины этого. Во-первых, в рабочих программах профильных математических дисциплин (математический анализ, алгебра, геометрия и др.), как правило, слабо реализуются межпредметные связи. Это создает значительные препятствия для повышения качества математической подготовки студентов-бакалавров. Во-вторых, применение информационно-коммуникационных технологий при изучении профильных математических дисциплин, зачастую, носит технический, репродуктивный, но не исследовательский характер. В такой ситуации студент не учится с помощью программных инструментов и информационных технологий самостоятельно решать поставленные задачи. В-третьих, недостаточно опыта и разработок методического и содержательного сопровождения проектной деятельности студентов по математическим профильным дисциплинам.

Основная цель нашей работы – разработка и реализация методических приёмов использования информационно-коммуникационных технологий в организации проектной деятельности студентов, направленных на повышение качества математической подготовки студентов-бакалавров.

Для достижения цели, во-первых, мы подбирали темы проектов таким образом, чтобы студенты могли использовать основные понятия и факты классических разделов математики (математического анализа, алгебры, геометрии), а так же методы элементарной математики для решения математических и методических задач. В этом случае, работая над проектом, студенты самостоятельно устанавливают межпредметные и внутрипредметные связи [Кипнис, Нигматулин, 2013]. Во-вторых, работа над проектом, по нашему мнению, должна решать как образовательные задачи при изучении конкретной дисциплины, так и задачи связанные с формированием профессиональных компетенций будущей профессиональной деятельностью студентов [Севостьянова, Мартынова, 2016]. В-третьих, работа над проектом должна формировать у студента определенный стиль мышления, осознание того, что обоснованное применение информационных технологий создает значительные преимущества при изучении профильных математических дисциплин [Лебедева, Эрнтраут, 2015].

Опыт реализации разработанных нами методических приемов показывает, что готовность и способность студента использовать понятия и факты одной математической дисциплины при решении задач из других профильных математических дисциплин в ходе выполнения проекта, активно применяя при этом информационные технологии, определяет качество профильной математической подготовки студента [Севостьянова, Мартынова, 2016; Кипнис, Нигматулин, 2013].

Приведем в качестве примера фрагменты проекта, выполненного студентами-бакалаврами третьего курса направления подготовки «Педагогическое образование» профилями «математика, экономика».

На первом этапе разработки проекта на занятиях со студентами обсуждалась проблема применения современных программных продуктов и онлайн-сервисов для решения математических задач. После обсуждения, выделив для себя наиболее

актуальные вопросы изучения профильных математических дисциплин и будущей профессиональной деятельности, основываясь на собственном опыте, студенты сформулировали тему проекта: «Графический метод решения уравнений с использованием онлайн сервисов».

Актуальность этой темы студенты обосновывали в проекте следующими аргументами.

Решение уравнений является одной из центральных задач всего школьного курса математики. Основным методом решения уравнений в школе – аналитический. Однако многие практические задачи сводятся к уравнениям, не допускающим аналитического решения. Кроме того, уравнения, содержащие разные классы функций, также не решаются аналитически. В связи с этим возникает потребность изучения других приближенных способов решения. Чаще всего для решения уравнений используют графический метод. Его начинают изучать уже с 7 класса. Но, фактически, данный метод не становится универсальным в старших классах, ученики не могут эффективно использовать информационные технологии для решения таких задач.

На этапе планирования студенты решали задачу: с помощью графиков элементарных функций найти приближенно действительные корни многочлена

$$2x^7 - 8x^5 - 1 = 0.$$

Они самостоятельно заметили, что решение «в лоб» - преобразование уравнения к равенству двух элементарных функций

$$f(x) = 2x^7, \quad g(x) = 8x^5 + 1.$$

и построение их графиков на листе бумаге приводит к проблемной ситуации – наглядно не удастся найти приближенное значение корней. Студенты выбирали графические онлайн-сервисы (DESMOS, GeoGebra и др.), которые могли бы помочь решить эту проблему. Но и применение информационных технологий не позволило получить наглядное решение этой задачи, даже при изменении масштаба (см. рис. 1 слева и справа). Преодоление выявленных затруднений определило цель, план и содержание проекта.

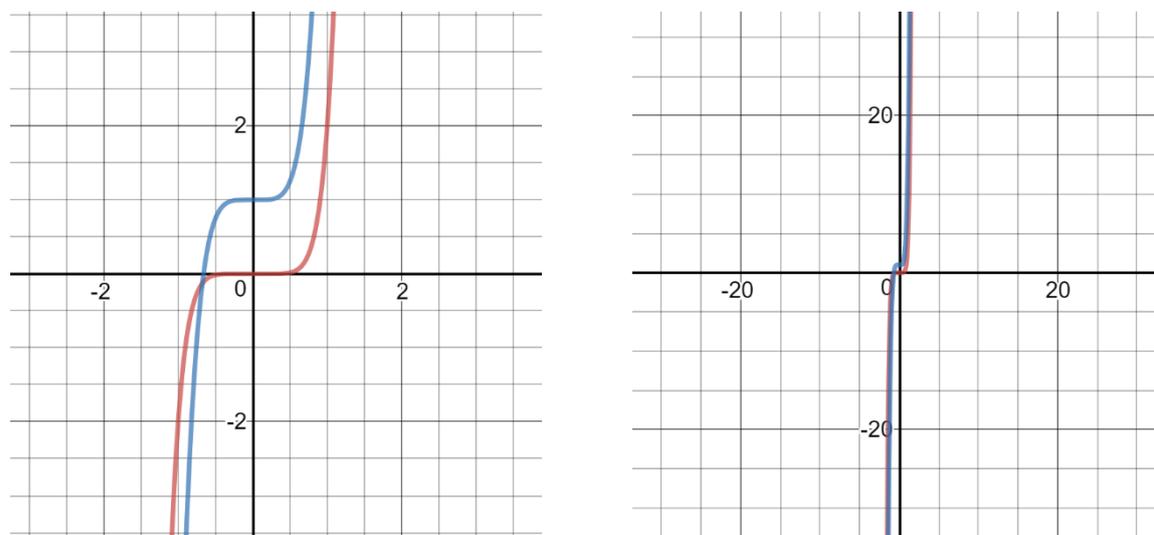


Рис. 1. Графики функций $f(x) = 2x^7$ и $g(x) = 8x^5 + 1$, построенные в графическом калькуляторе (онлайн-сервисе) DESMOS в разных масштабах

Решение задачи было получено с помощью подходящих преобразований исходного уравнения, при которых в левой и правой частях будут графики

элементарных функций с небольшими коэффициентами. В этом случае точки пересечения графиков будут наглядны. Многочлен преобразовали к равносильному уравнению:

$$x^2 - 2 = 2 + \frac{1}{2x^5},$$

Построенные новые графики функций (см. рис. 2)

$$f(x) = x^2 - 2, \quad g(x) = 2 + \frac{1}{2x^5}$$

позволили наглядно получить приближенные значения действительных корней исходного многочлена.

Для полного обоснования решения, используя сведения из алгебры многочленов, а также свойства монотонности и непрерывности функций студентами были сделаны выводы о количестве действительных корней исходного многочлена, и найдены их приближенные значения.

В ходе выполнения проекта студенты выявили основные преимущества использования онлайн-сервисов для решения задач из профильных математических дисциплин, а также указали возможные ограничения при использовании таких сервисов. Результаты были представлены в проекте в виде таблицы с характеристиками (см. табл. 1).

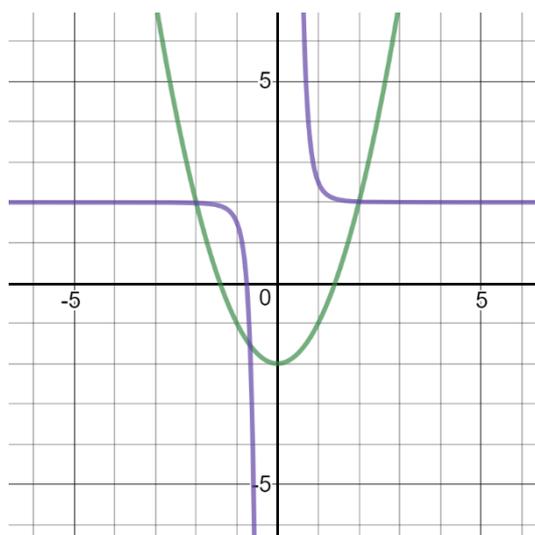


Рис. 2. Наглядное изображение пересечения графиков функций $f(x) = x^2 - 2$ и $g(x) = 2 + \frac{1}{2x^5}$, построенных в графическом калькуляторе (онлайн-сервисе) DESMOS

Таблица 1.

Характеристики онлайн-сервиса «Графический калькулятор DESMOS»
(<https://www.desmos.com/calculator>)

Достоинства программы	Преимущество использования
1. «Облачность» сервиса	Обучающиеся могут пользоваться программой во время уроков, используя при этом планшет или смартфон
2. Удобный интерфейс	Позволяет наглядно продемонстрировать ученикам преобразования графиков
3. Естественная математическая символика для записи функций	Чтобы воспользоваться программой, не нужны специальные навыки в области информатики, т.е.

	любой ученик может работать в ней.
4. Определяются координаты точек пересечения графиков данных функций	С помощью программы учащиеся могут находить приближённые значения корней уравнения, а так же выполнить самопроверку

Проектом продуктом стал буклет с прилами и рекомендациями использования онлайн-сервиса «Графический калькулятор DESMOS» для графического решения уравнений.

Список литературы

1. Емельянова Н.В. Проектная деятельность студентов в учебном процессе // Высшее образование сегодня. 2011. № 3. С. 82–84.
2. Журавлева Н.А. Проектная деятельность студентов в процессе математической подготовки как условие развития ключевых компетенций будущего учителя // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2010. № 1. С. 34-39.
3. Кипнис М.М., Нигматулин Р.М. Устойчивость нейронных сетей: исследовательские задачи: учебно-практическое пособие. Челябинск: Изд-во Чел. гос. пед. ун-та, 2013. 37 с.
4. Лебедева Т.Н., Эрентраут Е.Н. Формирование инженерного мышления посредством решения практико-ориентированных задач // Пропедевтика инженерной культуры обучающихся в условиях модернизации образования: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Челябинск, издательство: ООО «Лаборатория знаний». 2015. С. 213-218.
5. Мартынова Е.В., Нигматулин Р.М. Геометрические приемы в реализации алгоритма генерации случайных точек внутри произвольных многоугольников и многогранников // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 1. С. 27-31; URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36887> (дата обращения: 15.02.2018)
6. Севостьянова С.А., Мартынова Е.В. Подготовка студентов к проектной деятельности при обучении математике // Стандартизация математического образования: проблемы внедрения и оценка эффективности материалы XXXV международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. Ульяновск: УлГПУ, 2016. С. 309-311.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITY WITH STUDENTS AS A FACTOR OF INCREASING THE QUALITY OF PROFILE MATHEMATICAL TRAINING

S.A. Sevostyanova
Cand. Sci. (Pedagogy), associate professor
sevostyanovasa@cspu.ru
Chelyabinsk

South Ural State Humanitarian
Pedagogical University
(Russia, Chelyabinsk)

R.M. Nigmatulin

South Ural State Humanitarian

Cand. Sci. (Phys.–Math.), associate professor
ravil@cspu.ru
Chelyabinsk

Pedagogical University
(Russia, Chelyabinsk)

E.V. Martynova
Senior Lecturer
martynova@cspu.ru
Chelyabinsk

South Ural State Humanitarian
Pedagogical University
(Russia, Chelyabinsk)

Abstract. The paper discusses the problem of the effectiveness of the use of information technology in the implementation of projects by bachelor students in the direction of "Pedagogical Education" in specialized mathematical disciplines. Difficulties arising in the organization of project activities in the study of such disciplines have been obtained. Methodical methods of using information technologies for improving the quality of students' mathematical training and accompanying project activities are proposed. The fragments of the project executed by the students are examined and analyzed.

Keywords. project activity, information technologies, mathematical preparation of students

References

1. Emel'yanova N.V. (2011) Proektnaya deyatel'nost' studentov v uchebnom protsesse [Project activities of students in the educational process] // Vysshee obrazovanie segodnya. № 3. S. 82–84.
2. Zhuravleva N.A. (2011) Proektnaya deyatel'nost' studentov v protsesse matematicheskoy podgotovki kak uslovie razvitiya klyuchevykh kompetentsiy budushchego uchitelya [Project activity of students in the process of mathematical preparation as a condition for the development of key competences of the future teacher] // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.P. Astaf'eva. № 1. Pp. 34-39.
3. Kipnis M.M., Nigmatulin R.M. (2013) Ustoychivost' neyronnykh setey: issledovatel'skie zadachi: uchebno-prakticheskoe posobie [Stability of neural networks: research objectives: a training manual]. Chelyabinsk: Izd-vo Chel. gos. ped. un-ta. 37 p.
4. Lebedeva T.N., Erentraut E.N. (2015) Formirovanie inzhenerenogo myshleniya posredstvom resheniya praktiko-orientirovannykh zadach [Formation of engineering thinking through solving practice-oriented tasks] // Propedevtika inzhenerenoy kul'tury obuchayushchikhsya v usloviyakh modernizatsii obrazovaniya: Sbornik materialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnymi uchastiem. Chelyabinsk, izdatel'stvo: OOO «Laboratoriya znaniy». Pp. 213-218.
5. Martynova E.V., Nigmatulin R.M. (2018) Geometricheskie priemy v realizatsii algoritma generatsii sluchaynykh toчек vnutri proizvol'nykh mnogougol'nikov i mnogogrannikov [Geometric techniques in the implementation of the algorithm for generating random points inside arbitrary polygons and polyhedra] // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. № 1. Pp. 27-31; URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=36887> (data obrashcheniya: 15.02.2018)
6. Sevost'yanova S.A., Martynova E.V. (2016) Podgotovka studentov k proektnoy deyatel'nosti pri obuchenii matematike [Preparing students for project activities in teaching mathematics] // Standartizatsiya matematicheskogo obrazovaniya: problemy

vnedreniya i otsenka effektivnosti materialy XXXV mezhdunarodnogo nauchnogo seminaru prepodavateley matematiki i informatiki universitetov i pedagogicheskikh vuzov. Ul'yanovsk: UIGPU. Pp. 309-311.

УДК 372 | **ПСИХОЛОГО-ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО
КУРСА ГЕОМЕТРИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

Михаил Валерьевич Подаев | МБОУ СШ с. Становое
к.п.н., доцент
г. Елец

Аннотация. Пропедевтический курс геометрии в 5 – 6-х классах, ориентированный на развитие пространственного и логического мышления и формирование интереса к предмету, необходим для качественного усвоения систематического курса геометрии. В статье рассматривается проблема введения пропедевтического курса геометрии в контексте системно-деятельностного подхода. Младший подростковый возраст (соответствующий 5-6 классам средней школы) является переломным в психическом развитии ребёнка. Как отмечают представители психофизиологии, происходит «сдвиг межполушарной асимметрии в сторону абсолютного господства левополушарной стратегии мышления». В связи с этим особую актуальность в этом возрасте приобретает формирование геометрического воображения и пространственных представлений, привитие эвристических способов решения задач, интуитивных и ассоциативных подходов, «иррациональных» приёмов мышления.

Ключевые слова. Логическое и пространственное мышление, формирование геометрических понятий, динамическая визуализация, пропедевтика геометрии.

Сегодня в отечественном образовании, в том числе математическом, происходят существенные изменения: школы постепенно переходят на федеральные стандарты второго поколения. Помимо этого, все чаще говорится о разработке проекта концепции развития математического образования. Отличительной особенностью ФГОС второго поколения является его направленность на обеспечение перехода в образовании к стратегии социального проектирования и конструирования, от простой ретрансляции знаний к развитию творческих способностей обучающихся, раскрытию своих возможностей, подготовке к жизни в современных условиях на основе системно-деятельностного подхода. Приоритетным направлением новых образовательных стандартов становится реализация развивающего потенциала общего среднего образования, в связи с чем актуальной задачей становится развитие мыслительной деятельности школьников.

В основе ФГОС лежит системно-деятельностный подход, который предполагает: ориентацию на результаты образования как системообразующий компонент Стандарта, где развитие личности обучающегося на основе усвоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира составляет цель и основной результат