

УДК 372.851

DOI: 10.18413/2313-8971-2019-5-3-0-2

Позднякова Е.В.*
Фомина А.В.
Нонь Н.А.

Интегративный подход к обучению математическим дисциплинам студентов педагогических направлений в системе бакалавриата

Новокузнецкий институт (филиал)
Кемеровского государственного университета,
ул. Циолковского, 23, г. Новокузнецк, 654041, Россия
suppes@li.ru*

*Статья поступила 08 июля 2019; принята 09 сентября 2019;
опубликована 30 сентября 2019.*

Аннотация. В статье представлены результаты педагогических исследований по решению проблемы проектирования методических подходов к обучению математическим дисциплинам студентов-бакалавров педагогических направлений на основе компетентностного и интегративного подходов, актуализирующих межпредметные связи математики через внедрение интегрированных программ, модульного обучения, электронно-информационной образовательной среды (ЭИОС) и метода проектов. Особенности использования метода проектов связаны с внедрением в учебный процесс системы профессионально-ориентированных кейс-заданий. Проектирование электронных курсов осуществляется на базе платформы Learning Management System Moodle и предполагает использование учебных пособий, реализующих концепцию содержательной интеграции образования с актуализацией межпредметных связей (численные методы – информатика; геометрия – информатика и современные средства оценивания результатов обучения). В процессе экспериментальной работы применяются методы эмпирического исследования: наблюдение, педагогический эксперимент, проведение педагогических измерений, экспериментальное обучение математическим дисциплинам; методы теоретического исследования: анализ научно-педагогической, психологической, философской литературы и диссертационных исследований, анализ вузовских программ, учебников и учебных пособий по математическим дисциплинам, анализ организации процесса преподавания математических дисциплин для студентов педагогических направлений в системе бакалавриата. Для проверки гипотезы об эффективности методических подходов был выбран критерий Вилкоксона-Манна-Уитни. С целью выявления взаимосвязи уровня сформированности профессиональных компетенций студентов и реализуемых методических подходов используются дихотомическая шкала, ϕ -коэффициент корреляции Пирсона и четырехполосная таблица сопряженности. На основе анализа результатов педагогического эксперимента были сделаны следующие выводы: проектирование процесса обучения математическим дисциплинам студентов-бакалавров педагогических направлений целесообразно осуществлять на основе компетентностного и интегративного подходов; эффективное формирование профессиональной компетентности студентов возможно средствами учебного содержания математических курсов с применением ИКТ, электронно-информационной образовательной среды, метода проектов, специально разработанного методического обес-

печения и системы кейс-заданий с применением психолого-социологических диагностик для обеспечения эффективной групповой командной работы.

Ключевые слова: содержательная интеграция; методические подходы; математические дисциплины; студенты-бакалавры педагогических направлений; интегративный подход.

Информация для цитирования: Позднякова Е.В., Фомина А.В., Нонь Н.А. Интегративный подход к обучению математическим дисциплинам студентов педагогических направлений в системе бакалавриата // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2019. Т.5, №3. С. 23-35. DOI: 10.18413/2313-8971-2019-5-3-0-2

E.V. Pozdnyakova*,
A.V. Fomina,
N.A. Non'

An integrative approach to teaching mathematical disciplines to students of pedagogical directions in the undergraduate system

Novokuznetsk Institute (branch) of the Kemerovo State University,
23, Tsiolkovsky Str., Novokuznetsk, 654041, Russia
suppes@li.ru*

*Received on July 08, 2019; accepted on September 09, 2019;
published on September 30, 2019*

Abstract. The article presents the results of pedagogical researches aimed at solving the problem of designing methodological approaches in teaching mathematical disciplines to undergraduate students of pedagogical directions based on competence and integrative approaches, actualizing interdisciplinary connections of mathematics through the introduction of integrated programs, modular training, electronic information educational environment (EIEE) and the method of projects. The use of the project method is associated with the introduction of the system of case studies in mathematical disciplines into the educational process. The design of e-learning courses is implemented on the basis of the Learning Management System Moodle Platform and involves the use of textbooks that implement the concept of integration of education with the actualization of interdisciplinary connections (Numerical methods – computer studies; geometry – computer studies and modern means of assessing learning results). In the process of experimental work, some empirical research methods are used: observation, pedagogical experiment, conducting pedagogical measurements, experimental training in mathematical disciplines; methods of theoretical research: an analysis of scientific and pedagogical, psychological, philosophical literature and dissertation research, an analysis of university programs, textbooks and manuals on mathematical disciplines, an analysis of the organization of the process of teaching mathematical disciplines to undergraduate students of pedagogical directions. To test the hypothesis about the effectiveness of the methodological approaches used, the Wilcoxon-Mann-Whitney test was chosen. In order to identify the relationship between the level of development of students' professional competencies and the implemented methodological approaches, the dichotomous scale, the Pearson ϕ -correlation coefficient and the four-band contingency table are used. Based on the analysis of the results of the pedagogical experiment, the following

conclusions were made: it is advisable to carry out the design of the process of teaching the mathematical disciplines to undergraduate students of pedagogical directions on the basis of competence and integrative approaches; effective formation of students' professional competence is possible by means of educational content of mathematical courses using ICT, electronic information educational environment, the project method, specially developed methodological support and the case-study system using psychological and sociological diagnostics to ensure an effective teamwork.

Keywords: interdisciplinary integration; methodological approaches; mathematical disciplines; undergraduate students of pedagogical directions; integrative approach.

Information for citation: Pozdnyakova, E.V., Fomina, A.V., Non', N.A. (2019) "An integrative approach to teaching mathematical disciplines to students of pedagogical directions in the undergraduate system", *Research Result. Pedagogy and Psychology of Education*, 5 (3), 23-35 DOI: 10.18413/2313-8971-2019-5-3-0-2

Введение. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования предъявляют новые требования к качеству профессиональной подготовки педагогических кадров. Эти требования связаны, прежде всего, с компетентностным подходом к результатам и целям обучения, что влечет за собой изменение программ учебных дисциплин, учебников, методического обеспечения и т.д. В свою очередь, повышаются требования работодателей к уровню подготовки будущих педагогов. Современный педагог должен уметь продуктивно работать в условиях уровневой и профильной дифференциации, вариативности программ и учебников, освоения и внедрения в учебный процесс новых информационных технологий, создавать новые электронные ресурсы, применять методы математического моделирования и статистики. Это указывает на необходимость формирования у студентов педагогических направлений профессиональных компетенций, включающих совокупность профессиональных знаний, умений и навыков, способность их применения для решения ситуационных задач, которые ориентированы на самостоятельное участие личности в учебном процессе.

В наступившую эпоху математизации наук особенно актуальной становится проблема повышения уровня математической подготовки студентов-бакалавров педагогических направлений. Однако в настоящее

время можно говорить о недостаточном развитии математического мышления выпускников педагогических вузов, о неумении применять методы математического моделирования с использованием компьютера, использовать идеи и методы математики в интеграции обучения дисциплинам математического, естественнонаучного и гуманитарного направлений.

Это приводит к необходимости организации научных исследований, направленных на поиск и проектирование методических подходов к обучению математическим дисциплинам студентов-бакалавров педагогических направлений, актуализирующих межпредметные связи математики через внедрение интегрированных программ, модульного обучения, электронно-информационной образовательной среды (ЭИОС) и метода проектов и способствующих формированию профессиональных компетенций обучающихся.

Вопросы подготовки компетентного конкурентоспособного специалиста отражены в работах В.И. Байденко, А.В. Баранникова, А.Г. Бермуса, В.А. Болотова, Э.Ф. Зеера, М.В. Рыжакова, В.В. Серикова, А.В. Хуторского, В.Д. Шадрикова и др.

Идеи организации педагогического процесса с позиции интегративного и компетентностного подходов представлены в работах М.Л. Вайнштейна, Е.В. Ткачено, Н.К. Чапаева, А.К. Шелепова, Н.О. Вербицкой, Э.Ф. Зеера, Н.А. Зимней, Д.И. Котовой,

Г.М. Романцева, В.А. Федорова, А.В. Хуторского и др.

Проблемой совершенствования математической подготовки студентов педагогических вузов занимались С.Г. Григорьев, В.А. Гусев, В.А. Далингер, С.Д. Каракозов, М.П. Лапчик, В.Л. Матросов, В.М. Монахов, Н.И. Рыжова, Г.И. Саранцев, И.М. Смирнова и др.

Вопросы проектирования учебного процесса с применением инструментов и сервисов электронного обучения рассматриваются в зарубежных и отечественных публикациях: применение онлайн технологий (Ализарчик, Голяс, 2016; Boloudakis, Retalis, 2018; Didenko, Aksenova, Loginova, 2016; Ellis, Bluc, 2016 и др.), медиа-визуальных коммуникаций (Yarkova, Cherkasova, 2017 и др.), дистанционного обучения в сетевой среде (Zhai, 2018 и др.) и т.д.

В нашей работе сделан акцент на анализе современных исследований проблемы обучения математическим дисциплинам в системе высшего образования на основе интегративного подхода.

Перминов Е.А. исследует содержательное направление интеграции на примере «Дискретная математика». Автор решает проблему разработки методологических, математических, психологических и дидактических аспектов реализации межпредметных связей на основе дискретной математики в математической, естественнонаучной и профессиональной подготовке будущих учителей математики, информатики и инженеров-педагогов в условиях перехода на компетентностную модель образования. Таким образом, ядром содержательного направления интеграции образования является идея реализации межпредметных связей (Перминов, 2013).

Ряд авторов предлагает использовать потенциал междисциплинарной интеграции, реализуемой при условии внедрения в учебный процесс информационных и образовательных интернет-технологий (Бушмелева, 2017; Ализарчик, Голяс, 2016 и др.)

Симонова И.Э., Сагателова Л.С. рассматривают интеграцию содержания мате-

матического образования в контексте повышения его качества в техническом вузе. Следуя авторской концепции, в курс математики должны быть внесены следующие принципиальные изменения: создание технологий двуязычного преподавания математики как интегративной модели научной и практической деятельности; создание интегративных курсов математики и естественнонаучных дисциплин, математики и общественных наук; осуществление обучения и диагностики математических знаний с учетом прикладной и профессионально-ориентированной направленности содержания обучения; формирование и развитие у студентов умения строить математические модели явлений окружающего мира (Симонова, Сагателова, 2014).

В исследовании Радионова М.А., Федосеева В.М., Шабанова Г.И., Акимовой И.В. рассмотрены особенности проектирования технологического компонента методической системы обучения математике бакалавров, организованной на принципах интеграции их математической и инженерной подготовки (Радионон, Федосеев, Дедовец, Шабанов, Акимова, 2018).

В работе Попова Н.И., Никифоровой Е.Н. исследованы методические подходы при экспериментальном обучении математике студентов вуза, предполагающие комплексное использование в учебном процессе электронного курса, компьютерных тестов, учебных пособий и ключевых математических задач (Попов, Никифорова, 2018).

В статье Н.А. Прокопенко представлено оригинальное дидактическое средство обучения математике студентов технического университета – интегрированное учебное пособие. В концепции автора, интегрированное учебное пособие – это пособие, реализующее интегративный подход к обучению, основанный на принципах научности, целостности, непрерывности, объективности, индивидуализации и дифференциации обучения. Главной особенностью такого пособия является возможность его использования в обучении как математике, так и других дисциплин, в которых применяется ма-

тематический аппарат для решения задач (Прокопенко, 2017).

Таким образом, содержательное направление интеграции позволяет актуализировать межпредметные и внутрипредметные связи через внедрение различного рода интегрированных программ, интегрированных курсов, модульного обучения, метода проектов, электронно-информационной образовательной среды (Аганина, Телекбаева, 2012; Ализарчик, Голяс, 2016; Бушмелева, 2017; Родионов, Федосеев, Дедовец, Шабанов, Акимова, 2018; Попов, Никифорова, 2018; Федосеев, 2016; Salyakhova, Valeeva, 2015; Dragana, Dragan, Stojan, 2018); наиболее полно проблема обучения математическим дисциплинам в аспекте содержательной интеграции образования рассмотрена для студентов технических вузов; для студентов-бакалавров педагогических направлений указанная проблема рассматривается для конкретных профилей на примере конкретных дисциплин.

Основная часть. Целью статьи является представление опыта, анализ и обобщение результатов внедрения частных методик на основе компетентностного и интегративного подходов при обучении математическим дисциплинам студентов разных профилей педагогического направления в системе бакалавриата.

Методология исследования опирается на обобщение зарубежного и отечественного опыта обучения студентов в вузах.

В процессе экспериментальной работы используются *методы эмпирического исследования*: наблюдение, педагогический эксперимент, проведение педагогических измерений, экспериментальное обучение математическим дисциплинам («Численные методы», «Геометрия», «Исследование операций», «Основы математической обработки информации»); *методы теоретического исследования*: анализ научно-педагогической, психологической, философской литературы и диссертационных исследований, теоретический анализ методической и математической литературы по проблеме исследования, анализ вузовских программ, учеб-

ников и учебных пособий по математическим дисциплинам, анализ организации процесса преподавания математических дисциплин для студентов-бакалавров педагогических направлений.

Результаты. Выбранный нами компетентностный, интегративный подходы предполагают такую организацию процесса обучения математическим дисциплинам, которая позволила бы студентам эффективно усваивать учебный материал, учитывая межпредметные связи математики и способствуя формированию профессиональных компетенций. Это приводит к необходимости проектирования и внедрения в учебный процесс электронных курсов, информационных образовательных ресурсов, интегративных и компетентностно-ориентированных заданий, интеграцию образовательных технологий, применение методов психологической, педагогической, социологической диагностики в единстве с методами математической статистики.

В связи с этим для обучения студентов-бакалавров педагогических направлений математическим дисциплинам были спроектированы электронные курсы «Численные методы», «Геометрия», «Исследование операций», «Основы математической обработки информации» на базе платформы Learning Management System Moodle, с применением инструментов и сервисов электронного обучения. Для организации самостоятельной работы и проведения практических занятий были разработаны учебные пособия, реализующие концепцию содержательной интеграции образования с актуализацией межпредметных связей (численные методы – информатика; геометрия – информатика и современные средства оценивания результатов обучения; исследование операций – информатика; основы математической обработки информации – информатика и дисциплины, определяемые профилем направления: биология, география, литература, иностранный язык и т.д.).

Так, в 2017-2018 учебном году процесс обучения студентов педагогического направления профилей «Математика и Ин-

форматика», «Информатика и Физика», «Информатика и Английский язык» осуществлялся с использованием электронного курса «Численные методы». Курс включал в себя следующие модули:

- краткий конспект лекций (структурированный теоретический материал);
- образцы решений типовых задач;
- задачи для самостоятельного решения (с ответами);
- вопросы и задания для самоконтроля;
- итоговая аттестация в форме тестирования.

В процессе организации самостоятельной работы студентов использовалось учебное пособие «Численные методы», в котором представлены: модульно-рейтинговая система обучения студентов; индивидуальные задания по модулям дисциплины и методические рекомендации к их выполнению; задания, связанные с представлением вычислительных алгоритмов в среде Pascal ABC и актуализирующие знания в области использования языков и методов программирования (Фомина, Буяковская, Долматова, 2018). В ходе анкетирования с целью выявления эффективности указанного пособия, обучающиеся отметили возможность оптимизации времени на под-

готовку к практическим занятиям и лабораторным работам, более глубокое осмысление теоретического материала, совершенствование навыков решения практических задач с применением языков программирования.

Таким образом, в ходе педагогического эксперимента в 2017-2018 учебном году в курсе дисциплины «Численные методы» осуществлялось комплексное использование авторского учебного пособия, электронного курса, интегративных заданий, а также технологий группового обучения (Экспериментальные группы МИ-13, ФИ-13, ИА-13). В контрольных академических группах МИ-12, ФИ-12, ИА-12 указанные методические подходы не использовались. Всего в эксперименте было задействовано 80 респондентов.

Для проведения аттестации знаний по курсу «Численные методы» был использован итоговой тест, содержащий 30 заданий. Результаты тестирования с указанием академических групп представлены в табл. 1.

Распределение испытуемых по проценту выполненных заданий и анализ результатов в пятибалльной системе в контрольных и экспериментальных группах представлены в табл. 2 и на рис. 1.

Таблица 1

Результаты итогового тестирования по курсу «Численные методы»

Table 1

The results of the final test in the course “Numerical methods”

	Количество выполненных заданий / Процент выполненных заданий					
	Профиль «Математика и Информатика»		Профиль «Физика и Информатика»		Профиль «Информатика и Английский язык»	
	КГ МИ-12	ЭГ МИ-13	КГ ФИ-12	ЭГ ФИ-13	КГ ИА-12	ЭГ ИА-13
1	21 / 70	20 / 67	18 / 60	20 / 67	17 / 57	18 / 60
2	16 / 53	18 / 60	21 / 70	22 / 73	16 / 53	18 / 60
3	17 / 57	16 / 53	16 / 53	18 / 60	18 / 60	20 / 67
4	20 / 67	23 / 77	21 / 70	17 / 57	17 / 57	23 / 77
5	16 / 53	25 / 83	15 / 50	25 / 83	19 / 63	25 / 83
6	16 / 53	16 / 53	22 / 73	25 / 83	15 / 50	19 / 63
7	17 / 57	26 / 87	17 / 57	18 / 60	20 / 67	15 / 50
8	21 / 70	27 / 90	17 / 57	23 / 77	21 / 70	17 / 57

Количество выполненных заданий / Процент выполненных заданий						
	Профиль «Математика и Информатика»		Профиль «Физика и Информатика»		Профиль «Информатика и Английский язык»	
	КГ МИ-12	ЭГ МИ-13	КГ ФИ-12	ЭГ ФИ-13	КГ ИА-12	ЭГ ИА-13
9	23 / 77	18 / 60	15 / 50	17 / 57	16 / 53	17 / 57
10	13 / 43	17 / 57	18 / 60	20 / 67	17 / 57	16 / 53
11	17 / 57	22 / 73	20 / 67		14 / 47	20 / 67
12	19 / 63	20 / 67			16 / 53	22 / 73
13	15 / 50	29 / 97			22 / 73	23 / 77
14	16 / 53				19 / 63	19 / 63
15	16 / 53				17 / 57	19 / 63
16					18 / 60	
U	33		26		62	
W₃	2,97		2		2,3	

Таблица 2

Распределение испытуемых по проценту выполненных заданий

Table 2

Distribution of subjects by percentage of completed tasks

Процент выполненных заданий	Оценка	Количество студентов / процент студентов					
		КГ МИ-12	ЭГ МИ-13	КГ ФИ-12	ЭГ ФИ-13	КГ ИА-12	ЭГ ИА-13
86 - 100	отлично	0	3 / 23	0	0	0	0
66 - 85	хорошо	4 / 27	5 / 38,5	4 / 36,4	6 / 60	3 / 18,8	6 / 40
51 - 65	удовлет.	10 / 67	5 / 38,5	5 / 45,5	4 / 40	11 / 69	8 / 53
0 - 50	неудовл.	1 / 6	0	2 / 18,1	0	2 / 12,2	1 / 7

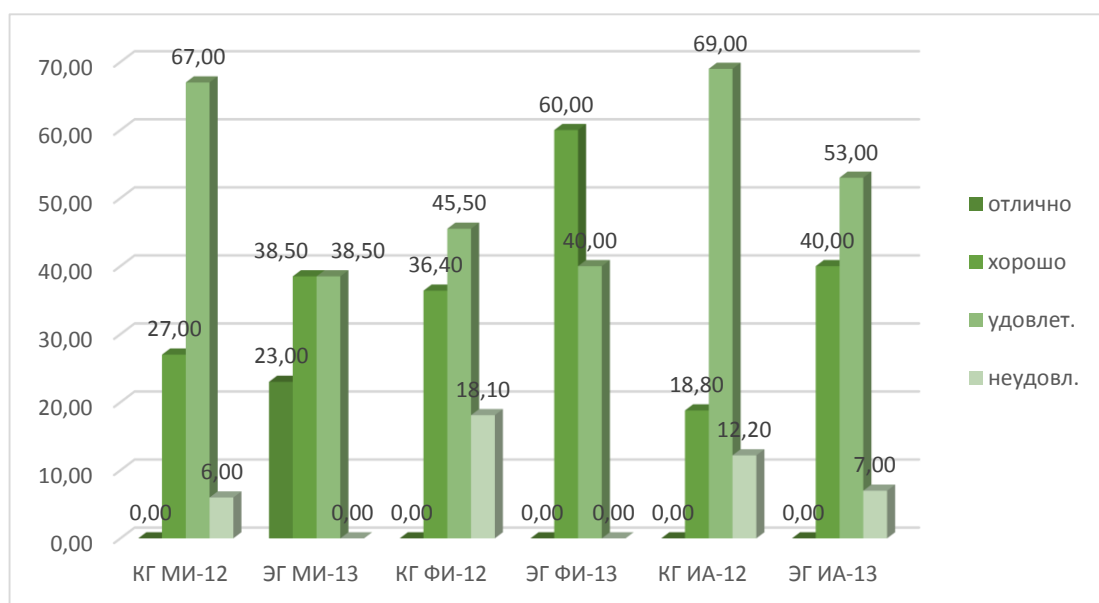


Рис. 1. Результаты итогового тестирования в контрольных и экспериментальных группах

Fig. 1. Results of final testing in control and experimental groups

Для проверки гипотезы об эффективности используемых методических подходов был выбран критерий Вилкоксона-Манна-Уитни:

$$W_{\text{эмп.}} = \frac{\left| \frac{N \cdot M}{2} - U \right|}{\sqrt{\frac{N \cdot M \cdot (N + M + 1)}{12}}}$$

Этот критерий применяется для определения достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в шкале отношений (в нашем случае – число правильно решенных задач) и позволяет проверить гипотезу о том, что две вы-

$$a_1 = 2, a_2 = 5, a_3 = 7, a_4 = 0, a_5 = 0, a_6 = 5, a_7 = 0, a_8 = 0, a_9 = 5, a_{10} = 5, a_{11} = 1, a_{12} = 3, a_{13} = 0$$

$$U = \sum_{i=1}^n a_i$$

$$U=33 \quad W_{\text{эмп.}} = \frac{\left| \frac{15 \cdot 13}{2} - 33 \right|}{\sqrt{\frac{15 \cdot 13 \cdot 29}{12}}} = 2,97, \quad W_{\text{крит.}} = 1,96$$

$W_{\text{эмп.}} > W_{\text{крит.}}$ принимается гипотеза

H_1 : достоверность различий сравниваемых выборок составляет 95%, следовательно, можно утверждать о целесообразности применения разработанной методики при обучении численным методам.

Заметим, что до начала эксперимента была проверена гипотеза H_0 о совпадении характеристик контрольной и экспериментальной групп, которая была принята на уровне значимости 0,05 и подтвердила правомерность дальнейшего сравнения выборок.

В основную образовательную программу бакалавров педагогического направления профиля «Математика и Информатика» включена учебная дисциплина «Геометрия». В преподавании дисциплины используется интегративный подход, реализующий межпредметные связи геометрии и информатики, интеграцию традиционных, активных и интерактивных образовательных технологий (кейсовые технологии, проектные технологии, информационно-коммуника-

ционные технологии), а также метод социального типирования для формирования эффективной проектной команды (Гуленко, 2009). Для организации самостоятельной и проектной деятельности студентов было разработано учебное пособие по геометрии, включающее в себя сведения о модульно-рейтинговой системе обучения, теорию и образцы решения типовых задач с применением графических редакторов и программ интерактивной геометрии (LibreOffice Draw, Kig, GeoGebra, «Живая геометрия» (русская версия американской программы Geometer's SketchPad), TINKERCAD), варианты контрольных работ с образцами решения, систему кейс-заданий с методическими указаниями к их выполнению, где раскрываются: особенности кейс-метода, этапы, план-график, образцы выполнения кейс-задания в стиле «Презентация», критерии оценивания работы (Позднякова, Буяковская, 2019).

Проиллюстрируем статистические вычисления на примере групп профиля «Математика и Информатика» (КГ МИ-12, ЭГ МИ-13).

Для каждого элемента выборки ЭГ МИ-13 определяем число a_i элементов второй выборки, которые превосходят его по своему значению:

Апробация и анализ результатов указанных методических подходов к преподаванию геометрии были проведены в группе МИ-16 (20 респондентов) в 2017-2018 учеб-

ном году с использованием методов анкетирования и математической статистики и представлены в работе (Позднякова, Долматова, 2018). Методом случайного отбора были сформированы две группы студентов по 10 человек в каждой: контрольная группа (КГ МИ-16) и экспериментальная группа (ЭГ МИ-16). В 2018 – 2019 годах средствами дисциплины «Методика обучения математике» была выявлена взаимосвязь уровня сформированности профессиональных компетенций студентов – будущих учителей математики и реализуемых методических подходов в обучении геометрии. Так, на практических занятиях по дисциплине «Методика обучения математике» студентам было предложено профессионально ориентированное задание по проектированию технологической карты урока (ТКУ), тема которого была связана с проблемой, представленной в кейс-заданиях по геометрии. В соответствии с разработанными критериями оценивания технологической карты урока, были получены следующие результаты: «отлично» – 5 (25% от общего числа студентов), из них 4 студена из экспериментальной группы (80% от числа студентов,

получивших оценку «отлично»); «хорошо» – 9 (45% от общего числа студентов), из них 6 студентов из экспериментальной группы (66,7% от числа студентов, получивших оценку «хорошо»); «удовлетворительно» – 6 (30% от общего числа студентов), из них один студент из экспериментальной группы (16,7% от числа студентов, получивших оценку «удовлетворительно»).

Для определения уровня связи и ее статистической значимости между эффективностью решения контекстной задачи (проектирование урока) и внедрением инновационных подходов к преподаванию курса геометрии (метод проектов, технология кейсов, групповые технологии, компьютерные технологии, методы социально-психологической диагностики) мы перешли к дихотомической шкале и воспользовались ϕ -коэффициентом корреляции Пирсона и четырехполосной таблицей сопряженности (таблица 3).

$$\phi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}$$

Результаты эксперимента представлены в таблице 4.

Таблица 3

Таблица сопряженности ϕ -коэффициента корреляции Пирсона

Table 3

Contingency table of ϕ -Pearson correlation coefficient

		Признак X		Σ
		X ₁	X ₂	
Признак Y	Y ₁	a	b	a+b
	Y ₂	c	d	c+d
Σ		a+c	b+d	

Таблица 4

Таблица сопряженности ϕ -коэффициента корреляции Пирсона в педагогическом исследовании

Table 4

Table conjugacy of ϕ -Pearson correlation coefficient in pedagogical research

		Признак X: Оценка проекта ТКУ		Σ
		Проект ТКУ оценен на «отлично» или «хорошо»	Проект ТКУ оценен на «удовлетворительно»	
Признак Y: Обучение по новой методике	Студент ЭГ	10	1	11
	Студент КГ	4	5	9
Σ		14	6	

$$\phi = \frac{46}{\sqrt{14 \cdot 6 \cdot 11 \cdot 9}} = 0,5$$

Так как коэффициент корреляции положителен, то признак «Проект ТКУ оценен на «отлично» или «хорошо»» коррелирует с признаком «Испытуемый – студент экспериментальной группы». По таблице критических значений дихотомического коэффициента корреляции находим, что коэффициент является статистически значимым для первого уровня ($\phi_{кр.}=0,44$). Таким образом, можно сделать вывод, что корреляция между эффективностью решения профессионально ориентированной задачи и использованием разработанных методических подходов при обучении геометрии является статистически значимой, что можно констатировать с вероятностью 0,95.

Заключение. Подводя итоги сказанному, можно заключить, что проектирование процесса обучения математическим дисциплинам студентов-бакалавров педагогических направлений целесообразно осуществлять на основе компетентностного и интегративного подходов. Формирование профессиональной компетентности студентов осуществляется средствами учебного содержания математических курсов с применением ИКТ, электронно-информационной образовательной среды и специально разработанного методического обеспечения. Внедрение метода проектов в систему обучения возможно через систему кейс-заданий

с применением психолого-социологических диагностик для обеспечения эффективной групповой командной работы. Анализ и оценка результативности методических подходов проведены с помощью математико-статистических методов и подтверждают их эффективность. Это определяет перспективность дальнейших исследований в области проектирования методической системы математической подготовки бакалавров педагогических направлений на основе интегративного подхода.

Список литературы

Аганина К.Ж., Телембаева К.У. Интеграция математических дисциплин в процессе подготовки инженерно-технических специальностей // Образование и наука. 2012. № 3. С. 123-132.

Ализарчик Л.Л., Голяс В.О. Применение интернет-технологий при изучении математических дисциплин // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. 2016. № 3 (92). С. 74-82.

Бушмелева Н.А. Элементы теории фрактальных множеств как средство междисциплинарной интеграции в условиях фундаментализации образования // Концепт. 2017. № 9. С. 40-48.

Геометрия. Теория изображений: учебное пособие для бакалавров направлений подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование; 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) / Е.В. Позднякова, И.А. Буяковская. Новокузнецк, 2019. 130 с.

Гуленко В.В. Гуманитарная соционика. Москва: Черная белка, 2009. 344 с.

Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). Российская академия образования, Ин-т управления образованием. Москва: МЗ-Пресс, 2010. 67 с.

Особенности проектирования технологического компонента интегрированной методической системы математической подготовки будущих инженеров / Родионов М.А., Федосеев В.М., Дедовец Ж., Шабанов Г.И., Акимова И.В. // Интеграция образования. 2018. Т. 22, № 2 (91). С. 383 – 400.

Перминов Е.А. Методическая система обучения дискретной математике студентов педагогических направлений в аспекте интеграции образования. Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2013. 286 с.

Позднякова Е.В., Долматова Т.А. Формирование метапредметных компетенций студентов-бакалавров педагогического направления на основе интеграции образовательных технологий // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61-3. С. 194 – 199.

Попов Н.И., Никифорова Е.Н. Методические подходы при экспериментальном обучении математике студентов вуза // Интеграция образования. 2018. Т. 22, № 1 (90). С. 193 – 206.

Прокопенко Н.А. Интегрированное учебное пособие как средство обучения математике студентов технического университета на основе интегративного и деятельностного подходов // Дидактика математики. 2017. № 45. С. 55-65.

Симонова И.Э., Сагателова Л.С. Интеграция содержания математического образования в техническом вузе // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия: Проблемы социально-гуманитарного знания. 2014. Т.6, № 5 (132). С.89 – 92.

Федосеев В.М. Научно-исследовательская работа со студентами как форма интеграции инженерной и математической подготовки в учебном процессе вуза // Интеграция образования. 2016. Т. 20, № 1. С. 125 – 133.

Численные методы: учебное пособие для бакалавров направлений подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование; 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) / А.В. Фомина, И.А. Буйковская, Т.А. Долматова. Новокузнецк, 2018. 111 с.

Boloudakis, M., Retalis, S., Psaromiligkos, Y. Training novice teachers to design Moodle-

based units of learning using a cadmos-enabled learning design sprint. *British journal of educational technology*. 2018. 49(6). 1059-1076.

Didenko, A.V., Aksenova, N.V., Loginova, A.V. The choice of effective methods and approaches to the design of an online course. *International journal of emerging technologies in learning*. 2016. 11(4). 150-152.

Ellis, R.A., Bluc, A.M. An exploration into first-year university students approaches to inquiry and online learning technologies in blended environments. *British journal of educational technology*. 2016. 47(5). 970-980.

Salyakhova, G.I., Valeeva, R.A. Pedagogical Stimulation of University Students' Social Competence Development by Means of Interdisciplinary Integration. *Review of European Studies*. 2015. 7(5). 186-192.

Stanojevic Dragana, Cenic Dragan, Cenic Stojan. Application of computers in modernization of teaching science. *International journal of cognitive research in science, engineering and education*. 2018. 2. 89-106.

Zhai, W. Design and application of a remote electronic communication teaching system in a network environment. *International journal of emerging technologies in learning*. 2018. 13(4). 200-208.

Yarkova, T.A., Cherkasova, I.I., Cherkasov, V.V., Timofeeva, A.M. Preparing teachers to use new media visual communications in education. *International journal of emerging technologies in learning*. 2017. 12(2). 4-15.

References

Aganina, K.J. and Alikbaeva, K.W. (2012), "Integration of mathematical disciplines in the preparation of engineering specialties", *Education and science*, 3, 123-132. (In Russian).

Alizarchik, L.L. and Golyas, V.O. (2016), "The use of Internet technologies in the study of mathematical disciplines", *Bulletin of Vitebsk State University*, 3(92), 74-82. (In Belarus)

Bushmeleva, N.A. (2017), "Elements of the theory of fractal sets as a means of interdisciplinary integration in the context of the fundamentalization of education", *Concept*, 9, 40-48.

Pozdnyakova, E.V. and Buyakovskaya, I.A. (2019), *Geometriya. Teoriya izobrazhenij: uchebnoe posobie dlja bakalavrov pedagogicheskogo napravleniya* [Geometry. Image theory: textbook for bachelors of pedagogical direction], Novokuznetsk, Russia. (In Russian).

Gulenko, V.V. (2009), *Gumanitarnaya sotsionika* [Humanitarian Socionics], Moscow, Russia. (In Russian).

Novikov, D.A. (2010), *Statisticheskie metody v pedagogicheskikh issledovaniyah (tipovye sluchai)* [Statistical methods in pedagogical research (typical cases)], Moscow, Russia. (In Russian).

Rodionov, M.A., Fedoseev, V.M., Dedovets, Z., Shabanov, G.I. and Akimova, I.V. (2018), "Features of the design of the technological component of the integrated methodological system of mathematical training of future engineers", *Integration of education*, 22 (2), 383-400.

Perminov, E. A. (2013), *Metodicheskaya sistema obucheniya diskretnoi matematike studentov pedagogicheskikh napravlenii v aspekte integratsii obrazovaniya* [The methodological system of teaching discrete mathematics to students of pedagogical directions in the aspect of the integration of education], Yekaterinburg, Russia. (In Russian).

Pozdnyakova, E.V. and Dolmatova, T.A. (2018), "Formation of metasubject competencies of bachelor students of pedagogical direction based on the integration of educational technologies", *Problems of modern teacher education*, 61-3, 194-199.

Popov, N.I., Nikiforova, E.N. (2018), "Methodological approaches in experimental teaching of mathematics to university students", *Integration of Education*, 1 (90), 193-206.

Prokopenko, N.A. (2017), "An integrated study guide as a means of teaching mathematics to students of a technical university on the basis of an integrative and activity approach", *Didactics of Mathematics*, 45, 56-65.

Simonova, I.E. and Sagatelova, L.S. (2014), "Integration of the content of mathematics education in a technical college", *Bulletin of Volgograd State Technical University. Series: The problems of social and humanitarian knowledge*, 6(5), 89-92.

Fedoseev, V.M. (2016), "Research work with students as a form of integration of engineering and mathematical training in the educational process of the university", *Integration of Education*, 20 (1), 125-133.

Fomina, A.V., Buyakovskaya, I.A. and Dolmatova, T.A. (2018), *Chislennye metody: uchebnoe posobie dlja bakalavrov pedagogicheskogo napravlenija* [Numerical methods: a textbook for bachelors of pedagogical direction], Novokuznetsk, Russia. (In Russian).

Boloudakis, M., Retalis, S. and Psaromiligkos, Y. (2018), "Training novice teachers to design Moodle-based units of learning using a cad-

mos-enabled learning design sprint", *British journal of educational technology*, 49 (6), 1059-1076.

Didenko, A.V., Aksenova, N.V. and Loginova, A.V. (2016), "The choice of effective methods and approaches to the design of an online course", *International journal of emerging technologies in learning*, 11 (4), 150-152.

Ellis, R.A. and Bluc, A.M. (2016), "An exploration into first-year university students approaches to inquiry and online learning technologies in blended environments", *British journal of educational technology*, 47 (5), 970-980.

Salyakhova, G.I. and Valeeva, R.A. (2015), "Pedagogical Stimulation of University Students' Social Competence Development by Means of Interdisciplinary Integration", *Review of European Studies*, 7 (5), 186-192.

Stanojevic Dragana, Cenic Dragan and Cenic Stojan (2018), "Application of computers in modernization of teaching science", *International journal of cognitive research in science, engineering and education*, 2, 89-106.

Zhai, W. (2018), "Design and application of a remote electronic communication teaching system in a network environment", *International journal of emerging technologies in learning*, 13 (4), 200-208.

Yarkova, T.A., Cherkasova, I.I., Cherkasov, V.V. and Timofeeva, A.M. (2017), "Preparing teachers to use new media visual communications in education", *International journal of emerging technologies in learning*. 12 (2), 4-15.

Информация о конфликте интересов: авторы не имеют конфликта интересов для декларации.

Conflicts of Interest: the authors have no conflict of interests to declare.

Данные авторов:

Позднякова Елена Валерьевна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики, физики и математического моделирования, Новокузнецкий институт (филиал), Кемеровский государственный университет, ORCID: 0000-0003-0356-3610.

Фомина Анжелла Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент, декан факультета информатики, математики и экономики, Новокузнецкий институт (филиал), Кемеровский государственный университет. ORCID: 0000-0003-0631-2702.

Нонь Наталья Александровна, ассистент кафедры математики, физики и математического моделирования, Новокузнецкий институт

(филиал), Кемеровский государственный университет.

About the authors:

Elena V. Pozdnyakova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Physics and Mathematical Modeling, Novokuznetsk Institute (branch), Kemerovo State University. ORCID: 0000-0003-0356-3610.

Anzhella V. Fomina, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Informatics, Mathematics and Economics, Novokuznetsk Institute (branch), Kemerovo State University. ORCID: 0000-0003-0631-2702.

Natalya A. Non', Assistance Lecturer, Department of Mathematics, Physics and Mathematical Modeling, Novokuznetsk Institute (branch), Kemerovo State University.