

ОСОБЕННОСТИ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Л. П. Латышева¹А. Ю. Скорнякова¹Е. Л. Черемных¹А. С. Бабин¹Т. Д. Лаптева¹

победители конкурса ИНФО-2020 в номинации «Особенности подготовки педагогических кадров в условиях цифровой экономики»

¹ Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет
614990, Россия, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24

Аннотация

В статье описан опыт реализации непрерывного педагогического образования и приведена характеристика особенностей обучения будущих учителей математики в Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете, а также педагогов Пермского края с использованием информационно-образовательной среды в условиях цифровой трансформации образования. С опорой на идеи психолого-педагогической концепции, связанной с описанием создания условий для поэтапного углубления и расширения знаний, умений и навыков будущего педагога в направлении профессионализации, уделяется особое внимание фундаментации у участников образовательного процесса умения работать в цифровой среде. Этапы фундаментации такого умения иллюстрируются примерами проектов, выполненных студентами на определенных стадиях вузовского обучения. В качестве одного из примеров приводится структура цифровой учительской, реализованной в одной из школ города Перми. В целом представленное содержание позволяет констатировать, что достоинством идей воплощения в практику непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровой трансформации образования, отмеченных охарактеризованными авторами особенностями, является их мультипликативность, предполагающая возможность реализации в любом регионе России и в странах ближнего зарубежья, а также тиражирование не только в образовательной области, но и в других сферах деятельности человека. Статья может быть полезной как студентам, обучающимся по направлению «Педагогическое образование», так и специалистам в области подготовки педагогических кадров.

Ключевые слова: педагогическое образование, цифровая трансформация образования, учителя математики, Microsoft Teams, непрерывное образование, образовательный стандарт, профессиональный стандарт, образовательная программа, требования работодателей, ИТ-проект.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-20-32

Для цитирования:

Латышева Л. П., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л., Бабин А. С., Лаптева Т. Д. Особенности непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровой трансформации образования // Информатика и образование. 2021. № 1. С. 20–32.

Статья поступила в редакцию: 15 декабря 2020 года.

Статья принята к печати: 26 января 2021 года.

Сведения об авторах

Латышева Любовь Павловна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; latisheva@pspu.ru; ORCID: 0000-0003-0364-3098

Скорнякова Анна Юрьевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; skorniyakova_anna@pspu.ru; ORCID: 0000-0001-9788-7514

Черемных Елена Леонидовна, канд. пед. наук, доцент, и. о. зав. кафедрой высшей математики и методики обучения математике, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; cheremnyhel@pspu.ru; ORCID: 0000-0003-1224-6852

Бабин Андрей Сергеевич, студент 5-го курса бакалавриата направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Математика и Информатика», Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; andrejfmk120198@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-1606-8320

Лаптева Татьяна Дмитриевна, студентка 5-го курса бакалавриата направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Математика и Информатика», Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; tanyal1998@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3276-3793

1. Введение

Важным качеством современного специалиста является умение работать в цифровой среде. В образовании актуальность этого умения особенно ярко проявилась в период самоизоляции в 2020 году, когда многие учебные заведения перешли на дистанционный формат работы [1]. С учетом быстрого роста новых цифровых технологий в высшем образовании Российской Федерации акцентируется внимание на создании «условий для непрерывного обновления гражданами профессиональных знаний и приобретения ими новых профессиональных навыков, повышения доступности и вариативности программ обучения путем создания интеграционной платформы непрерывного образования, увеличения охвата граждан, осваивающих программы непрерывного образования в образовательных организациях высшего образования» [2], что делает актуальным поиск путей реализации непрерывного педагогического образования в условиях его цифровой трансформации [3].

Вышесказанное отражает новые задачи в подготовке педагогических кадров, начиная с педагогических классов в школах, охватывая все профессиональное образование и систему повышения квалификации [4, 5].

В Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете (ПГГПУ) имеется опыт непрерывной подготовки учителей в условиях цифровой трансформации образования, основные идеи которого были представлены авторами статьи на различных общественно-педагогических мероприятиях. Так, в конце 2019 года в составе объединенной команды студенты и преподаватели ПГГПУ и Уральского государственного педагогического университета принимали участие во Всероссийском проекте «Педагогический хакатон “Учителя будущего”», организованном Чеченским государственным педагогическим университетом. Данное мероприятие проводилось с целью создания условий для подготовки педагогических проектных команд образовательных организаций высшего образования РФ, привлеченных к формированию образа учителя нового формата, трансформации системы подготовки учителей и разработки новых проектных решений по ключевым трендам, определяющим будущее образования, и направлениям национального проекта «Образование». В апреле 2020 года 33 педагогических вуза Российской Федерации от Министерства науки и высшего образования перешли в подчинение к Министерству просвещения РФ. По инициативе последнего в 2020 году в период с 17 по 20 сентября состоялся Всероссийский форум лидеров студенческих инициатив педагогических вузов, в котором принимали участие представители ПГГПУ (в том числе авторы данной статьи), предложившие идеи новых подходов в образовании, обеспечивающих его непрерывность и информационную технологичность на основе реализации проектной деятельности.

В связи с этими идеями **охарактеризуем основные особенности непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровизации образования.**

2. Характеристика этапов и примеры фундирования умения будущих учителей математики работать в цифровой образовательной среде

2.1. Основные идеи фундирования умения будущих учителей математики работать в цифровой образовательной среде

Помощь в формировании соответствующих профессиональных качеств будущих учителей, в том числе учителей математики, может оказать следование в непрерывном педагогическом образовании идеям **концепции фундирования опыта личности**, представляющей собой «эффективный механизм преодоления профессиональных кризисов становления учителя и актуализации интегративных связей между наукой, профессиональным образованием и школой» [6, с. 20]. В педагогике понятие «фундирование» было введено в 2002 году В. Д. Шадриковым и Е. И. Смирновым для описания процесса создания условий для поэтапного углубления и расширения знаний, полученных в школе, в направлении профессионализации и формирования целостной системы научных и методических знаний для становления целостной системы профессионально-педагогической деятельности [7]. В указанной концепции под фундированием понимают процесс приобретения, освоения и преобразования опыта личности при создании механизмов и условий (психологических, педагогических, организационно-методических, материально-технических) для актуализации и интеграции базовых учебных элементов школьных и вузовских знаний и видов деятельности с последующим теоретическим обобщением и расширением практического опыта освоения структурных единиц, раскрывающих их сущность, целостность и трансдисциплинарные связи в направлении профессионализации знаний и вариативности индивидуального опыта, формирования профессиональных компетентностей будущего педагога [6]. Последнее, в частности, полезно учитывать при организации профессионализирующей деятельности будущих учителей математики [8].

Опираясь на идеи указанной концепции, **при формировании у будущего учителя математики умения работать в цифровой образовательной среде особое внимание следует уделить трем аспектам:**

- *содержательному* (качествам, составляющим умение работать в цифровой среде);
- *технологическому* (подготовке студентов к созданию и разработке проектов);
- *личностному* (развитию необходимых качеств личности, например, soft skills) [9].

Формирование информационной цифровой грамотности студента, т. е. комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов, основано на базовом уровне владения навыками работы с различными компьютерными программами, а также основами цифровой безопасности в сети Интернет [10]. Применение такого комплекса



Рис. 1. Спираль фондирования умения работать в цифровой среде

в рамках освоения учебных дисциплин позволяет успешно проводить самостоятельную деятельность по разработке проекта, а также работать в вузовской цифровой образовательной среде [11]. На основе определенного первичного опыта создания цифровых ресурсов, влекущего за собой формирование умений и навыков в методике создания проектов, а также при обеспечении взаимодействия с образовательными организациями у обучающихся формируется навык создания собственных проектов. Приобретение его происходит в ходе следующих **этапов фондирования умения работать в цифровой образовательной среде** (рис. 1):

- умение работать с компьютерными программами, знание основ безопасности сети и т. д.;
- владение основами цифровой грамотности;
- опыт работы с различными цифровыми ресурсами в информационно-образовательной среде вуза;

- первые самостоятельные разработки электронных продуктов в вузовской цифровой образовательной среде (учебные проекты);
- освоение методики работы по созданию проектов и управлению ими;
- разработка реальных проектов в рамках взаимодействия с образовательными организациями.

Проиллюстрируем этапы фондирования умения работать в цифровой образовательной среде схемой (рис. 2), на которой в том числе приведены примеры проектов, выполненных студентами на определенном этапе обучения. Во времени этапы фондирования «накладываются» друг на друга, образуя синергетический эффект для интеграции навыков, полученных в рамках изучения различных дисциплин и выполнения конкретных проектов. При этом технология управления проектной деятельностью студентов постепенно смещается от жестких линейных (клас-

	бакалавриат					магистратура	
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	1 курс	2 курс
Умение работать с компьютерными программами, знать основы безопасности сети и т. д.	Конкретные знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплин (примеры: дисциплины «Основы математической обработки информации», «Информационные системы» и др.)						
Владение основами цифровой грамотности	Освоение методики обучения с использованием ИКТ (примеры: методика «Перевернутый класс», индивидуальное обучение и др.)						
Опыт работы с различными цифровыми ресурсами в информационно-образовательной среде вуза	Выполнение учебных проектов (примеры: проект «Цифровая учительская», веб-квест по теме «Приложения производной в физике» и др.)						
Первые самостоятельные разработки в рамках учебных дисциплин в вузовской цифровой образовательной среде	Самостоятельные разработки в ходе КР и ВКР (примеры: курсы электронной поддержки дисциплин)				Самостоятельные разработки в ходе КР и ВКР (пример: курсы электронной поддержки дисциплин)		
Технология управления проектами	Освоение методики работы по управлению проектами (примеры: реализация методики создания проектных заданий в miro.com и др.)						
Самостоятельная организация и проведение реальных проектов в рамках взаимодействия с образовательными организациями с помощью интерактивных методов	Самостоятельная организация и проведение реальных проектов в рамках взаимодействия с образовательными организациями (примеры: «Московская электронная школа», «Электронная учительская IT-школы» и др.)						

Рис. 2. Примеры реализации этапов фондирования умения работать в цифровой образовательной среде



Рис. 3. Титульный лист веб-квеста по теме «Приложения производной в физике»

сических) к более гибким итеративным методам (например, в соответствии с принципами Agile).

Учебные проекты [12–16] помогают студентам сформировать первичные навыки командной работы, освоить необходимые в будущем цифровые компетенции. Особенностью реализации проектов является привлечение к их разработке и выполнению функций тьютора студентов старших курсов, для которых этот опыт связан не только с созданием проекта, но и с формированием умения управлять им.

2.2. Пример реализации идеи фундирования умения будущих учителей математики работать в цифровой образовательной среде

В качестве примера приведем разработанный студенткой 5-го курса Е. В. Литвиновой для второкурсников веб-квест по теме «Приложения производной в физике», в основу которого положена идея формирования содержания сайта с одноименным названием на основе платформы wix.com (<https://elenalitinova97.wixsite.com/web-quest>) (рис. 3).

Помимо достижения учебной цели (овладение содержанием темы на уровне, позволяющем

грамотно отбирать материал) в веб-квесте предполагалось решение следующих задач: развитие навыков самоорганизации и самообразования, навыков планирования и распределения времени для выполнения этапов квеста в рамках командной работы.

Прохождение веб-квеста разделено на три этапа:

- этап планирования;
- ролевой этап;
- заключительный этап.

На первом этапе — этапе планирования — предлагалось выполнение задания «Планирование работы» с целью формирования у студентов умений распределять во времени учебную деятельность. Задание предусматривало составление хронокарты работы над проектом с последующей проверкой корректности планирования времени. На данном этапе команды также предварительно знакомились с содержанием предстоящей работы и распределяли роли (рис. 4). После распределения ролей следовало записать данные в таблицу (см. табл. 1).



Рис. 4. Фрагмент веб-квеста по теме «Приложения производной в физике»

Распределение ролей в каждой команде

Роли/Специальность	Механика	Термодинамика	Электродинамика	Оптика
Руководитель команды				
Контент-менеджер ×2				
Редактор				
Веб-дизайнер ×2				
Тестировщик				

Хронокарта

№ п/п	Действие	Планируемое время		Фактическое время	
		Дата	Кол-во ч/мин	Дата	Кол-во ч/мин
1	Распределение ролей веб-квеста				
2	Изучение досье к выбранной роли				
3	Исследование библиотечных и информационных ресурсов				
4	Оформление отчета в виде веб-страницы				
5	Обсуждение результатов проделанной работы в команде				
6	Обмен материалами с другими командами, создание сайта				
7	Представление работы				

Затем студентам рекомендовалось заполнить хронокарту (табл. 2), чтобы запланировать время, необходимое для выполнения веб-квеста.

По завершении первого этапа тьютору нужно было выслать две таблицы в отдельном документе:

- хронокарта «Планирование учебной работы» (с заполненными лишь двумя столбцами «Планируемое время»);
- таблица распределения ролей в каждой команде.

Основная цель *второго, ролевого, этапа* — формирование умения работать с информацией,

достигать результатов на основе взаимодействия в команде. На данном этапе происходила индивидуальная работа в команде, направленная на общий результат.

Инструкция для команды состояла в следующем:

«На странице «Сценарий» (рис. 5) выполните задания в соответствии с выбранными специальностями: «Механика», «Термодинамика», «Электродинамика» или «Оптика». Цель работы не соревновательная, и в процессе работы должно происходить взаимное обучение членов команды умениям работы

СПЕЦИАЛИСТ ПО МЕХАНИКЕ

Нике расположен список вопросов, ответив на которые Вы должны сформировать свой отчет. Для поиска ответов воспользуйтесь ссылками.

1. Что изучает механика?
2. Какие основные формулы?
3. Каков механический смысл производной?
4. Какую задачу по механике, которая решается при помощи производной, можно привести в пример?
5. Оформите и представьте решения данной задачи в классе.

Рис. 5. Страница «Сценарий» веб-квеста по теме «Приложения производной в физике»

с платформой Wix.com, а также поиску информации в сети Интернет. В команде совместно подведите итоги выполнения каждого задания, обменяйтесь материалами для достижения общей цели — создания страницы сайта».

Третий, заключительный, этап веб-квеста предполагал формирование умений презентации

результатов деятельности, анализа и оценки работы своей команды и других команд в соответствии с заданными критериями (табл. 3), развернутого оценивания личной работы и собственного вклада в коллективный результат. На данном этапе каждая команда презентовала свой раздел сайта (рис. 6). Представление работ проводилось в виде конкур-

Таблица 3

Критерии оценивания веб-квеста

№ п/п	Критерии	Баллы		
		10	5	0
Содержание веб-страницы				
1	Понимание задания	Работа демонстрирует точное понимание задания	Есть материалы, не имеющие отношения к теме	Включены материалы, не имеющие непосредственного отношения к теме
2	Логика изложения информации	Логичное изложение материала	Нарушение логики	Отсутствие логики
Самостоятельная работа группы				
3	Слаженная работа в группе	Четко спланированная работа группы	Работа группы частично спланирована	Не спланирована работа в группе
4	Распределение ролей в группе	Вся деятельность равномерно распределена между членами команды	Работа равномерно распределена между большинством участников команды	Несколько членов группы отвечают за работу всей команды
5	Авторская оригинальность	Содержится большое число оригинальных примеров	В работе присутствуют авторские находки	Стандартная работа, не содержит авторской индивидуальности
Оформление работы (сайта)				
6	Идеи и содержание	Полностью раскрыты и обоснованы основные идеи, содержание раскрыто. Присутствуют гиперссылки на другие источники информации по теме	Раскрыты основные идеи, содержание представлено полно. Могут присутствовать включения гиперссылок на другие источники информации по теме	Основные идеи показаны, содержание раскрыто кратко
7	Грамотность	Грамматика и используемая терминология верны. Синтаксис правильный	Грамматика и используемая терминология почти верны. Есть синтаксические ошибки	Грамматика и использование терминов неверны. Синтаксис неверен
8	Навигация	Организационная структура ясна и очевидна. Навигация видна сразу при открывании сайта. Все элементы навигации логичны	Организационная структура присутствует. Навигация видна при открытии сайта. Почти все элементы навигации логичны	Навигации нет при открытии сайта. Элементы навигации нелогичны или отсутствуют
Защита работы				
9	Качество доклада	Аргументированность основных позиций, композиция доклада логична, полнота представления в докладе результатов работы	Нарушение логики выступления, неполное представление результатов работы, неполная система аргументации	Не заявлены аргументы по основным позициям, полное нарушение логики, не представлены результаты исследования
10	Объем и глубина знаний по теме	Докладчики демонстрируют эрудицию, отражают межпредметные связи	Докладчики грамотно излагают материал, но не показывают достаточно глубоких знаний	Докладчики обнаруживают полное невладение материалом
11	Ответы на вопросы	Докладчики убедительно и полно отвечают на вопросы, стремятся использовать ответы для успешного раскрытия темы	Докладчик не на все вопросы может найти убедительные ответы	Докладчик не может ответить на вопросы или при ответах ведет себя агрессивно, некорректно



Рис. 6. Фрагмент сайта, созданного участниками веб-квеста

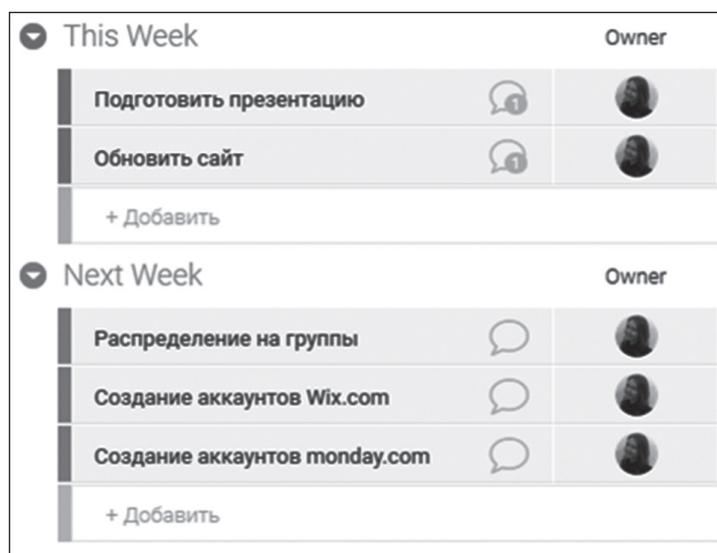


Рис. 7. Интерфейс monday.com

са, в котором сравнивались и оценивались уровень понимания задания, достоверность используемой информации, ее логичность и структурированность, подходы к решению задач, индивидуальность, профессионализм представления. В оценке результатов принимали участие как преподаватели, так и учащиеся путем обсуждения или интерактивного голосования. По результатам обсуждения формулировались выводы и предложения.

Результатом выполнения обсуждаемого проекта явилась разработка сайта.

Интерактивная поддержка управления работой команд осуществлялась с помощью интернет-инструмента monday.com (рис. 7).

2.3. Примеры фондирования при подготовке курсовых и выпускных исследований

К этапам обучения, на которых выполняются учебные проекты, относится и подготовка курсовых

и выпускных исследований. В этом случае акцент делается на проявлении инициативы студентов в выборе идеи проекта, наличии востребованности разрабатываемого продукта в учебном процессе вуза или школы.

Например, координация деятельности студентов, онлайн-консультации и т. д. осуществляются преподавателями ПГГПУ на платформе Microsoft Teams, для освоения возможностей которой в помощь неопытным пользователям при выполнении курсового проекта Т. Д. Лаптевой была предложена идея голосового помощника (чат-бота), взаимодействующего с собеседником в соответствии с представленной на рисунке 8 блок-схемой.

Примером результата коллективной проектной деятельности студентов и педагогов ПГГПУ и УрГПУ является проект «Электронная учительская» [17, 18]. Возможности электронной учительской были представлены на уже упоминавшемся «Педагогическом хакатоне “Учителя будущего”» (рис. 9).

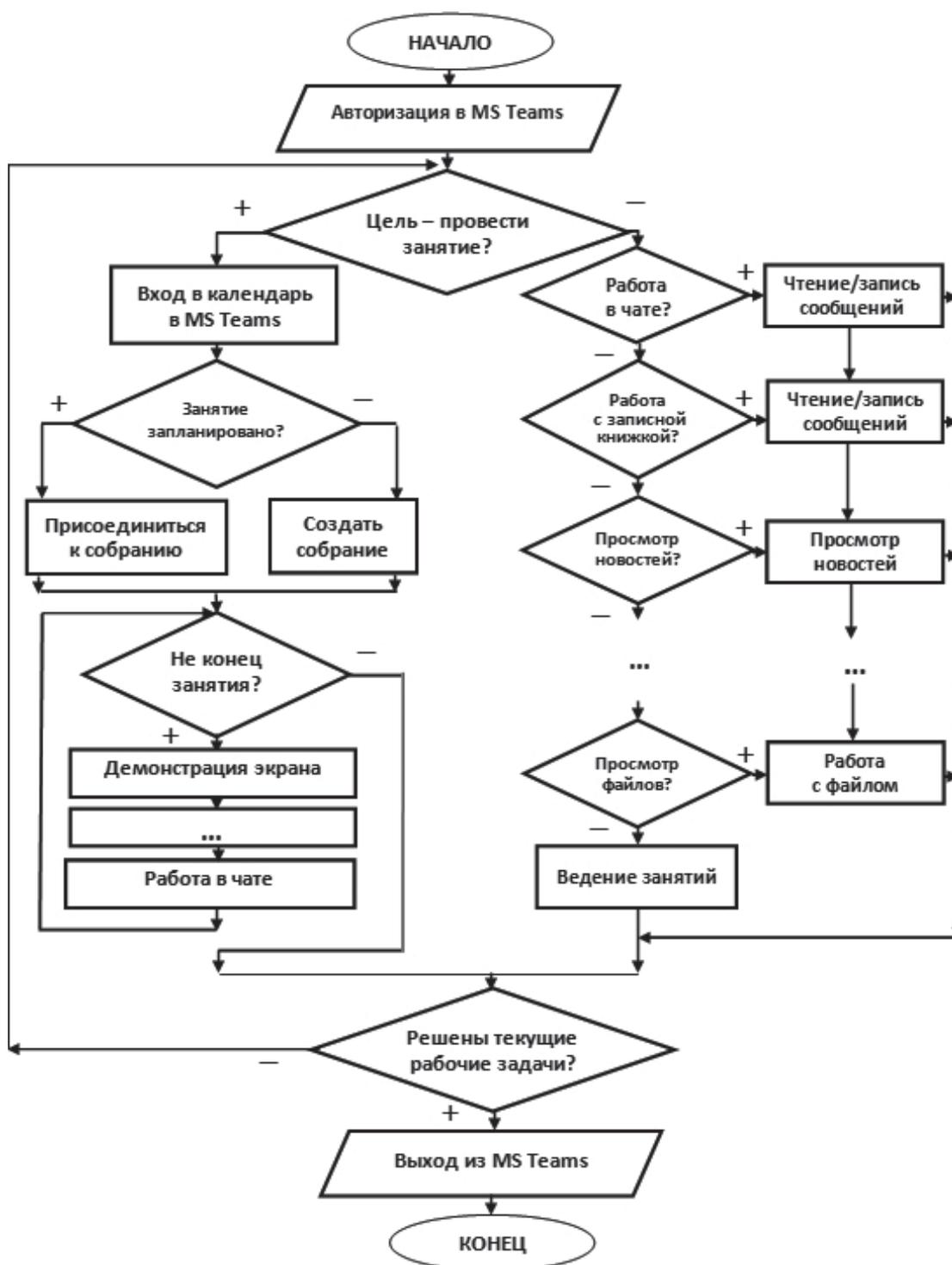


Рис. 8. Алгоритм виртуальной беседы чат-бота с пользователем при взаимодействии с платформой MS Teams

3. О педагогическом взаимодействии в условиях цифровой трансформации образования

Эффективным средством для развития умения работать в цифровой среде является включение будущих учителей в выполнение проектов по заказу образовательных организаций. Пример такого взаимодействия — проект «Виртуальная учительская IT-школы». В условиях роста количества цифровых

инструментов и увеличения потоков информации нелегко выбрать площадку, наиболее подходящую для успешной и эффективной реализации образовательных программ. Указанная выше на рисунке 9 структура электронной учительской реализована в MAOY «IT-школа» Перми на корпоративной платформе Microsoft Teams [19, 20], преимущества которой видны из составленной нами сравнительной таблицы возможностей сервисов для проведения видеоконференций (табл. 4).



Рис. 9. Возможности электронной учительской

Таблица 4

Сервисы для видеоконференций в образовательном процессе

№ п/п	Возможности	Zoom	Microsoft Teams	Webinar	Skype
1	Бесплатная версия	±*	+	±	+
2	Мобильный клиент	+	+	+	+
3	Работа из браузера	+	+	+	+
4	Режим поднятой руки	+	+	–	+
5	Запись вебинара	+	+	+	+
6	Демонстрация экрана	+	+	+	+
7	Мгновенные сообщения	+	+	+	+
8	Интерактивная доска	+	+	+	+
9	Встроенные сервисы Microsoft Office	–	+	–	+
10	Загрузка домашних заданий	–	+	–	–
11	Журнал успеваемости	–	+	–	–
12	Групповое хранилище документов	–	+	–	+
13	Персональное хранилище документов	+	+	+	+
14	Новостные потоки	–	+	–	–
15	Возможность ведения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости	–	+	–	–

* Символ «±» в таблице означает, что предоставляется возможность бесплатного использования системы (например, при ограниченном времени использования и при других ограничениях), но в целом платформа платная.

Таблица 5

Возможности социальных сетей для организации педагогического взаимодействия

№ п/п	Возможности	Социальные сети			
		«ВКонтакте»	«Одноклассники»	Facebook	Instagram
1	Групповой звонок	+	+	+	+
2	Демонстрация экрана	+	–	+	–
3	Общедоступная ссылка на звонок	+	+	+	–
4	Режим поднятой руки	+	–	–	–
5	Запись видеозвонка	–	+	–	–

Важно понимать, что в случае необходимости и при отсутствии возможности использования указанных в таблице 4 платформ взаимодействие между участниками образовательного процесса можно организовать с помощью социальных сетей («ВКонтакте» «Одноклассники», Facebook, Instagram) (табл. 5).

Структура виртуальной учительской MAOY «IT-школа» Перми включает различные каналы для педагогического взаимодействия (рис. 10):

- «Общий» (новостной канал, площадка для проведения педагогических советов);
- «Учебно-методическая служба» (для координации учебно-методической работы);
- «Воспитательная служба» (для организации внеучебной работы);
- «Инновационная служба» (площадка для обмена инновационными методиками, технологиями, идеями);
- «Бланки» (шаблоны документов);
- «Олимпиады и конкурсы» (площадка для организации и проведения различных мероприятий в дистанте);

- «Дистант» (канал для экстренных распоряжений по дистанционному режиму).

Канал, посвященный воспитательной службе IT-школы, включает также вкладку «Планирование IT-школа», в которой для каждого функционального сообщества указаны свои задачи и сроки их реализации (рис. 11).

Важным звеном непрерывного процесса совершенствования профессиональных качеств учителя выступают курсы повышения квалификации («Методика преподавания математики и информатики в профессиональных образовательных организациях», «Создание электронных образовательных ресурсов и их использование при обучении математике в школе» и др.), которые в условиях трансформации современного образования также претерпели существенные изменения, и не только в содержательном плане. Изменился сам формат их проведения, в котором ключевыми факторами стали использование различных видов дистанционных форм обучения, взаимообмен опытом между участниками, включение их в активную проектную деятельность.

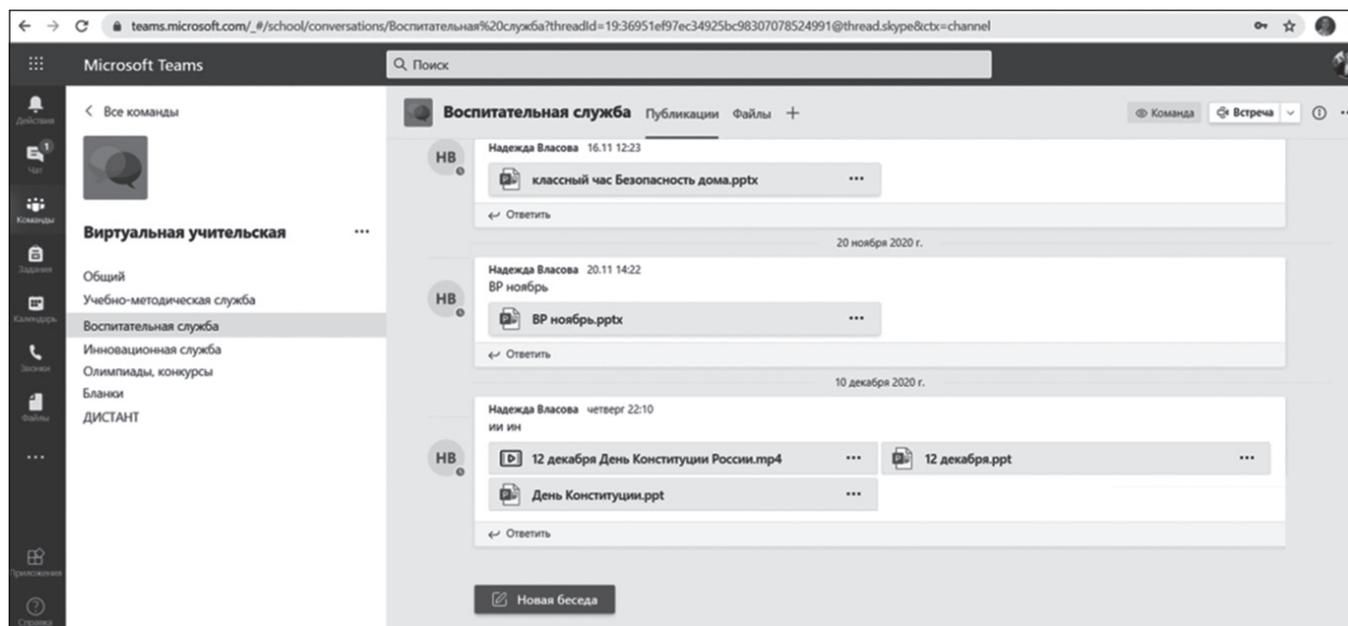


Рис. 10. Интерфейс вкладки «Публикации» канала, посвященного воспитательной службе MAOY «IT-школа» Перми

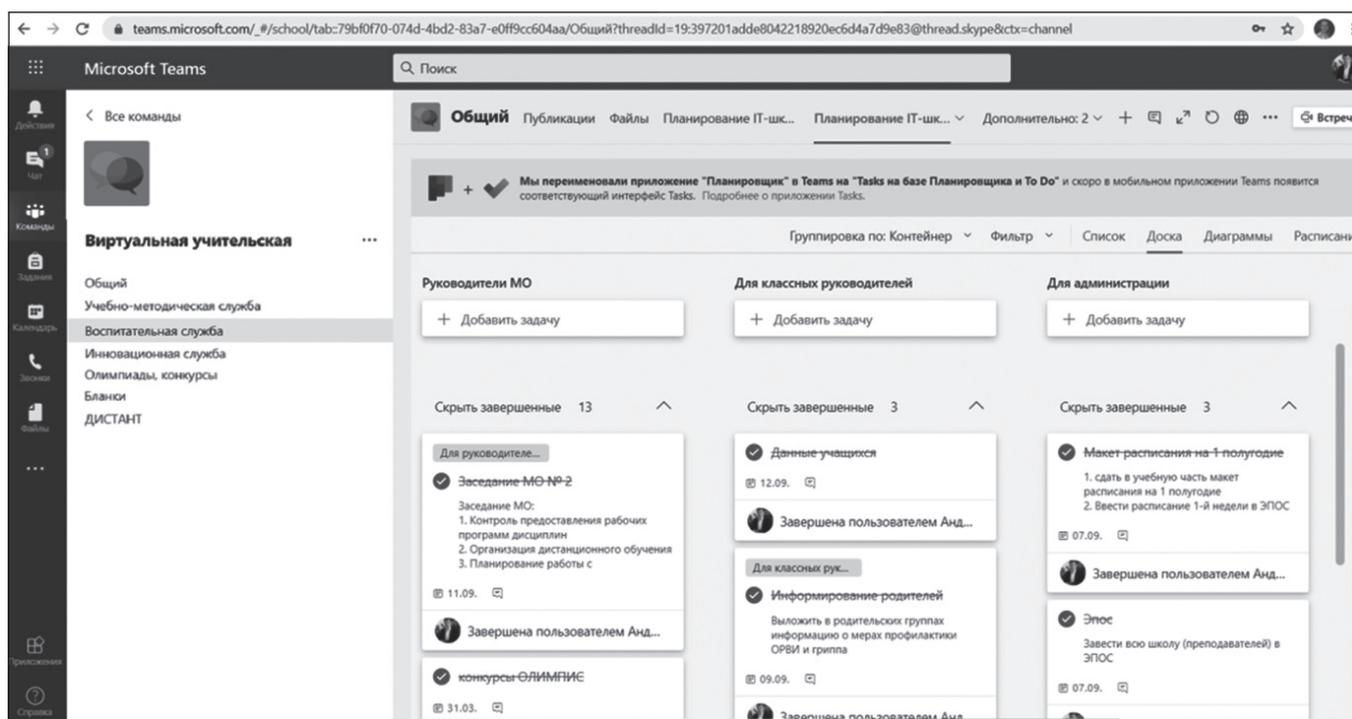


Рис. 11. Интерфейс вкладки «Планирование IT-школа» канала, посвященного воспитательной службе МАОУ «IT-школа» Перми

Произошло преобразование традиционных курсов в творческие мастерские учителей, что позволило последним решать значимые для них проблемы и в конечном итоге создать продукты, востребованные в их практике обучения.

4. Выводы

Несомненным достоинством идей воплощения в практику непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровой трансформации образования, отмеченных охарактеризованными выше особенностями, на наш взгляд, является их мультипликативность, предполагающая возможность реализации в любом регионе России и в странах ближнего зарубежья, а также тиражирование не только в образовательной области, но и в других сферах деятельности человека.

Список использованных источников

1. Роберт И. В. Направления развития информатизации отечественного образования периода цифровых информационных технологий // Электронные библиотеки. 2020. Т. 23. № 1-2. С. 145–164. DOI: 10.26907/1562-5419-2020-23-1-2-145-164
2. План деятельности Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на период с 2019 по 2024 год (утв. Минобрнауки России 08.02.2019). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318476/
3. Роберт И. В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования // Информатизация образования и науки. 2020. № 3. С. 3–16.
4. Смирнов Е. И. Проект «Как мне стать более успешным учителем математики» // Problems of quality of knowledge and personal self-actualization in terms of social transformations. Peer-reviewed materials digest (collective

monograph) published following the results of the XCVI Int. Research and Practice Conf. and I stage of the Championship in Psychology and Educational sciences. London: IASHE, 2015. P. 29–33. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23791833>

5. Smirnov E., Uvarov A. Synergy of computer modeling of lateral surface "Area" of Schwartz's cylinder // Proc. European Conf. on Electrical Engineering and Computer Science (EECS). IEEE, 2017. P. 76–80. DOI: 10.1109/EECS.2017.24

6. Латышева Л. П., Недрел Л. Г., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л. Избранные вопросы методики преподавания математики в вузе. Пермь: ПГПУ, 2013. 210 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21906851>

7. Смирнов Е. И. Фундирование опыта педагога-математика в контексте современных достижений в науке // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. Материалы второго этапа 15-й международной научно-практической конференции. Ярославль: ЯГПУ, 2017. С. 225–228. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32671602>

8. Латышева Л. П., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л. Профессионализирующая деятельность студентов математического факультета педвуза и методическая компетентность будущего учителя // Гуманитарные науки и образование. 2020. Т. 11. № 1. С. 58–71. https://www.mordgpi.ru/upload/iblock/cd8/Tom_11_1_yanvar_mart_.pdf <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42994432>

9. Шилов А. В., Смирнов Е. И., Абатурова В. С. Методика обучения математике с использованием многоэтапных математико-информационных заданий // Математика и информатика, астрономия и физика, экономика и технология и совершенствование их преподавания. Материалы Международной конференции «Чтения Ушинского» физико-математического факультета. Ярославль: ЯГПУ, 2018. С. 46–52. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37280401>

10. Robert I. V., Mukhametzyanov I. Sh., Kastornova V. A. Pedagogical and ergonomic conditions for the formation of information educational space // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EEIA 2019 International

Conference “Education Environment for the Information Age”. 2019. P. 647–654. DOI: 10.15405/epsbs.2019.09.02.74

11. *Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Мусеева М. В., Петров А. Е.* Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Академия, 2002. 272 с.

12. *Андреев Г. П., Бугаев Н. И., Михалёва О. И., Романов Н. Н.* К столетию метода проектов // Школьные технологии. 2005. № 4. С. 28–30.

13. *Аньшин В. М., Ильина О. Н.* Управление проектами. М.: ВШЭ, 2013. 620 с.

14. *Пентин А. Ю.* Исследовательская и проектная деятельность: структура и цели // Школьные технологии. 2007. № 5. С. 111–115.

15. *Полковников А. В., Дубовик М. Ф.* Управление проектами. Полный курс МВА. М.: Эксмо, 2011. 258 с.

16. *Петухова Е. А., Кравченко Г. В.* Использование метода проектов в обучении студентов вуза средствами информационных технологий // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета.

2017. № 3. С. 204–209. <https://api-mag.kursksu.ru/media/pdf/048-026.pdf>

17. *Латышева Л. П., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л.* Дистанционные технологии в подготовке педагогов дополнительного математического образования // Информатика и образование. 2018. № 2. С. 42–50.

18. *Скорнякова А. Ю., Лаптева Т. Д.* О цифровизации процесса обучения математике студентов педвуза // Современные тенденции естественно-математического образования: школа-вуз. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Соликамск: СГПИ, 2020. С. 86–90. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42730713>

19. Обзор команд и каналов в Microsoft Teams. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/microsoftteams/teams-channels-overview>

20. Представляем Microsoft Teams — рабочее пространство на основе чата в Office 365. <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/blog/2016/11/02/introducing-microsoft-teams-the-chat-based-workspace-in-office-365/>

FEATURES OF CONTINUOUS TRAINING OF TEACHERS OF MATHEMATICS IN THE CONDITIONS OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION

L. P. Latysheva¹, A. Yu. Skorniyakova¹, E. L. Cheremnykh¹, A. S. Babin¹, T. D. Lapteva¹

¹ Perm State Humanitarian Pedagogical University

614990, Russia, Perm, ul. Sibirskaya, 24

Abstract

The article describes the experience of implementing lifelong pedagogical education and suggests the characteristics of the training features of future mathematics teachers at the Perm State Humanitarian Pedagogical University, as well as teachers of the Perm Krai using the information and educational environment in the context of the digital transformation of education. Based on the ideas of the psychological and pedagogical concept related to the description of the creation of conditions for the gradual deepening and expansion of knowledge, skills and abilities of the future teacher in the direction of professionalization, special attention is paid to the founding of the participants in the educational process of the ability to work in a digital environment. The stages of founding such a skill are illustrated by examples of projects completed by students at certain stages of university education. As one of the examples, the structure of a digital teacher’s room, implemented in one of the schools in the city of Perm, is given. In general, the presented content allows us to state that the advantage of the ideas of translating into practice the continuous training of mathematics teachers in the context of the digital transformation of education, noted by the authors, is their multiplicativity, which implies the possibility of implementation in any region of Russia and in neighboring countries, as well as replication not only in the educational sphere, but also in other areas of human activity. The article can be useful both for students enrolled in the direction of “Pedagogical education” and for specialists in the field of teaching staff training.

Keywords: teacher education, digital transformation of education, math teachers, Microsoft Teams, continuing education, educational standard, professional standard, educational program, employer requirements, IT project.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-20-32

For citation:

Latysheva L. P., Skorniyakova A. Yu., Cheremnykh E. L., Babin A. S., Lapteva T. D. Osobennosti nepreryvnoy podgotovki uchitelej matematiki v usloviyakh tsifrovoy transformatsii obrazovaniya [Features of continuous training of teachers of mathematics in the conditions of the digital transformation of education]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2021, no. 1, p. 20–32. (In Russian.)

Received: December 15, 2020.

Accepted: January 26, 2021.

About the authors

Lyubov P. Latysheva, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia; latysheva@pspu.ru; ORCID: 0000-0003-0364-3098

Anna Yu. Skorniyakova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia; skorniyakova_anna@pspu.ru; ORCID: 0000-0001-9788-7514

Elena L. Cheremnykh, Candidate of Sciences (Education), Docent, Acting Head of the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia; cheremnyhel@pspu.ru; ORCID: 0000-0003-1224-6852

Andrey S. Babin, a 5th year student, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia; andreyfmk120198@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-1606-8320

Tatyana D. Lapteva, a 5th year student, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia; tanyal1998@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3276-3793

References

1. Robert I. V. Napravleniya razvitiya informatizatsii otechestvennogo obrazovaniya perioda tsifrovyykh informatzionnykh tekhnologiy [Strategic directions of development of informatization of domestic education of digital information technologies period]. *Ehlektronnye biblioteki — Russian Digital Libraries Journal*, 2020, vol. 23, no. 1-2, p. 145–164. (In Russian.) DOI: 10.26907/1562-5419-2020-23-1-2-145-164
2. Plan deyatelnosti Ministerstva nauki i vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federatsii na period s 2019 po 2024 god (utv. Minobrnauki Rossii 08.02.2019) [Plan of activities of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for the period from 2019 to 2024 (approved by the Ministry of Education and Science of Russia 08.02.2019)]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318476/
3. Robert I. V. Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya: vyzovy i vozmozhnosti sovershenstvovaniya [Digital transformation of education: challenges and opportunities for improvement]. *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki — Informatization of Education and Science*, 2020, no. 3, p. 3–16. (In Russian.)
4. Smirnov E. I. Proekt “Kak mne stat’ bolee uspeshnym uchitelem matematiki” [Project “How can I become a more successful teacher of mathematics”]. *Problems of quality of knowledge and personal self-actualization in terms of social transformations. Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the XCVI Int. Research and Practice Conf. and I stage of the Championship in Psychology and Educational sciences*. London, IASHE, 2015, p. 29–33. (In Russian.)
5. Smirnov E., Uvarov A. Synergy of computer modeling of lateral surface “Area” of Schwartz’s cylinder. *Proc. European Conf. on Electrical Engineering and Computer Science (EECS)*. IEEE, 2017, p. 76–80. DOI: 10.1109/EECS.2017.24
6. Latysheva L. P., Nedre L. G., Skorniyakova A. Yu., Cheremnykh E. L. Izbrannye voprosy metodiki prepodavaniya matematiki v vuze [Selected questions of the methodology of teaching mathematics at the university]. Permian, PSHPU, 2013. 210 p. (In Russian.)
7. Smirnov E. I. Fundirovanie opyta pedagoga-matematika v kontekste sovremennykh dostizhenij v nauke [Funding the experience of a teacher-mathematician in the context of modern achievements in science]. *Obrazovanie cherez vsyu zhizn’: nepreryvnoe obrazovanie v interesakh ustojchivogo razvitiya. Materialy vtorogo ehtapa 15-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Lifelong learning: continuing education for sustainable development. Proc. second stage of the 15th int. scientific and practical conf.]*. Yaroslavl, YSPU, 2017, p. 225–228. (In Russian.)
8. Latysheva L. P., Skorniyakova A. Yu., Cheremnykh E. L. Professionaliziruyushhaya deyatelnost’ studentov matematicheskogo fakul’teta pedvuza i metodicheskaya kompetentnost’ budushhego uchitelya [The professionalizing activity of students of mathematical faculty of pedagogical university and methodical competence of the future teacher]. *Gumanitarnye Nauki i Obrazovanie — The Humanities and Education*, 2020, vol. 11, no. 1, p. 58–71. (In Russian.) Available at: https://www.mordgpi.ru/upload/iblock/cd8/Tom_11_1_yanvar_mart_.pdf
9. Shilov A. V., Smirnov E. I., Abaturova V. S. Metodika obucheniya matematike s ispol’zovaniem mnogoehapnykh matematiko-informatsionnykh zadaniy [Methods of teaching mathematics using multi-stage mathematics and information tasks]. *Matematika i informatika, astronomiya i fizika, ehkonomika i tekhnologiya i sovershenstvovanie ikh prepodavaniya. Materialy Mezhdunarodnoj konferentsii “Chteniya Ushinskogo” fiziko-matematicheskogo fakul’teta [Mathematics and computer science, astronomy and physics, economics and technology and the improvement of their teaching. Proc. Int. Conf. “Readings of Ushinsky” Faculty of Physics and Mathematics]*. Yaroslavl, YSPU, 2018, p. 46–52. (In Russian.)
10. Robert I. V., Mukhametzyanov I. Sh., Kastornova V. A. Pedagogical and ergonomic conditions for the formation of information educational space. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EEIA 2019 International Conference “Education Environment for the Information Age”*. 2019, p. 647–654. DOI: 10.15405/epsbs.2019.09.02.74
11. Polat E. S., Bukharkina M. Yu., Moiseeva M. V., Petrov A. E. Novye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya [New pedagogical and information technologies in the education system]. Moscow, Akademiya, 2002. 272 p. (In Russian.)
12. Andreev G. P., Bugaev N. I., Mikhaleva O. I., Romanov N. N. K stoletiyu metoda proektov [To the centenary of the project method]. *Shkol’nye tekhnologii — School Technologies*, 2005, no. 4, p. 28–30. (In Russian.)
13. Anshin V. M., Ilyina O. N. Upravlenie proektami [Project management]. Moscow, HSE, 2013. 620 p. (In Russian.)
14. Pentin A. Yu. Issledovatel’skaya i proektnaya deyatelnosti: struktura i tseli [Research and project activities: structure and objectives]. *Shkol’nye tekhnologii — School Technologies*, 2007, no. 5, p. 111–115. (In Russian.)
15. Polkovnikov A. V., Dubovik M. F. Upravlenie proektami. Polnyj kurs MBA [Project management. Full MBA course]. Moscow, Ehksmo, 2011. 258 p. (In Russian.)
16. Petukhova E. A., Kravchenko G. V. Ispol’zovanie metoda proektov v obuchenii studentov vuza sredstvami informatsionnykh tekhnologiy [Using the project method in teaching university students by means of information technology]. *Uchenye zapiski. Ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta — Scientific Notes: The Online Academic Journal of Kursk State University*, 2017, no. 3, p. 204–209. (In Russian.) Available at: <https://api-mag.kursksu.ru/media/pdf/048-026.pdf>
17. Latysheva L. P., Skorniyakova A. Yu., Cheremnykh E. L. Distantsionnye tekhnologii v podgotovke pedagogov dopolnitelnogo matematicheskogo obrazovaniya [Distance technologies in training teachers of additional mathematical education]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 2, p. 42–50. (In Russian.)
18. Skorniyakova A. Yu., Lapteva T. D. O tsifrovizatsii protsessa obucheniya matematike studentov pedvuza [About digitizing the process of teaching mathematics of students of a pedagogical university]. *Sovremennye tendentsii estestvenno-matematicheskogo obrazovaniya: shkola-vuz. Materialy IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Modern trends in natural and mathematical education: school-university. Proc. 9th All-Russ. Scientific and Practical Conf. with International Participation]*. Solikamsk, SSPI, 2020, p. 86–90. (In Russian.)
19. Overview of teams and channels in Microsoft Teams. Available at: <https://docs.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/teams-channels-overview>
20. Introducing Microsoft Teams—the chat-based workspace in Office 365. Available at: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2016/11/02/introducing-microsoft-teams-the-chat-based-workspace-in-office-365/>