

Педагогические стратегии активизации самостоятельной деятельности курсантов военных учебных заведений и студентов технических высших учебных заведений средствами дисциплины «Линейная алгебра» в условиях цифровизации образования

Полина Андреевна Высоцкая

Преподаватель

Военная академия Ракетных войск стратегического назначения им. Петра Великого

Балашиха, Россия

VisotskayaPA@yandex.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Александр Игоревич Гурниковский

Ассистент

Российский технологический университет МИРЭА

Москва, Россия

Finestudent1@yandex.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Рената Юрьевна Гурниковская

Доцент

Российский технологический университет МИРЭА

Москва, Россия

prepodavatel.vuza@bk.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Татьяна Александровна Санаева

Доцент

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Москва, Россия

TatyanaSanaeva@bk.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Татьяна Валерьевна Усачева

Доцент

Академия гражданской защиты МЧС России

Химки, Россия

usacheva@bk.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 01.08.2024

Принята 20.09.2024

Опубликована 30.10.2024

УДК 37.016:81'324.5:004:512.64(075.8)(043)

DOI 10.25726/z9231-9908-1975-o

EDN FINNPS

BAK 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

OECD 05.03.HE. EDUCATION, SPECIAL

Аннотация

Статья посвящена разработке и апробации педагогических стратегий активизации самостоятельной деятельности курсантов военных и студентов технических вузов средствами линейной алгебры в условиях цифровизации образования. Проведен концептуальный анализ литературы по проблеме, выявлены дискуссионные аспекты терминологии, обоснована актуальность исследования. На основе анализа эмпирических данных, полученных на репрезентативных выборках с применением валидного методического инструментария, разработана типология стратегий, доказана их эффективность. Выделены и описаны три основных типа: стратегии проблемно-исследовательского, проектно-конструкторского и инновационно-творческого характера. Определены условия и факторы их результативного применения в практике высшего образования с учетом специфики военных и технических вузов. Установлены статистически значимые эффекты внедрения стратегий: повышение мотивации, метапредметных и специальных компетенций, исследовательской активности обучающихся. Намечены перспективы дальнейших исследований по проблеме с акцентом на персонализацию образовательных траекторий и применение технологий искусственного интеллекта. Результаты исследования имеют теоретическую значимость для развития педагогики высшей школы и практическую ценность для совершенствования математической подготовки курсантов и студентов.

Ключевые слова

педагогические стратегии, самостоятельная деятельность, линейная алгебра, цифровизация образования, военные вузы, технические вузы.

Введение

Актуальность разработки педагогических стратегий активизации самостоятельной деятельности обучающихся в высшей школе обусловлена императивами цифровой трансформации образования (Аношкина, 2015), требованиями к развитию субъектности и автономности личности в постиндустриальном обществе (Бордовская, 2013), запросом на подготовку конкурентоспособных специалистов в области науки и высоких технологий (Вербицкий, 2011). Особую остроту данная проблема приобретает в контексте военного и инженерно-технического образования ввиду его специфики и повышенного уровня ответственности выпускников (Далингер, 2018; Зимняя, 2010).

Цель исследования – теоретически обосновать и экспериментально апробировать типологию педагогических стратегий активизации самостоятельной деятельности курсантов военных и студентов технических вузов средствами линейной алгебры в условиях цифровизации образования. Задачи: 1) провести концептуальный анализ литературы и уточнить терминологический аппарат исследования; 2) на основе обобщения опыта преподавания выделить ведущие типы стратегий, охарактеризовать их сущность и особенности реализации; 3) экспериментально проверить эффективность применения стратегий на репрезентативных выборках обучающихся; 4) обосновать условия и перспективы внедрения результатов в практику высшего образования.

Концептуальный анализ литературы показал, что проблема активизации самостоятельной деятельности студентов является одной из центральных в современной педагогике высшей школы. Фундаментальные работы последних лет акцентируют внимание на философско-антропологических (развитие личности, субъектности, автономии), психолого-педагогических (мотивация, самоорганизация, метакогнитивные умения), методико-технологических (проблемно-исследовательские, проектные, кейсовые методы) аспектах проблемы (Кларин, 2016; Колесникова, 2008). Особое внимание уделяется потенциалу математических дисциплин, в частности линейной алгебры, для развития логического и пространственного мышления, формирования способностей к анализу и моделированию (Ксензова, 2018). Вместе с тем отмечается противоречие между декларируемой важностью и реальным уровнем самостоятельности обучающихся, в том числе в военных и технических вузах (Далингер, 2018; Лазарев, 2015). Это актуализирует поиск новых стратегических подходов, учитывающих возможности и риски цифровизации, специфику контингента и образовательной среды.

Анализ терминологии выявил неоднозначность трактовки понятий «педагогическая стратегия» и «самостоятельная деятельность». Ряд авторов рассматривают стратегию как общую концепцию и совокупность принципов достижения педагогических целей (Аношкина, 2015), другие – как долгосрочный план и алгоритм действий по решению крупной задачи (Вербицкий, 2011). Понятие самостоятельной деятельности зачастую сводится к работе студентов во внеаудиторное время (Колесникова, 2008) или отождествляется с автономией личности (Кларин, 2016). В данном исследовании педагогическая стратегия трактуется как совокупность концептуальных идей, принципов и технологий обеспечения высокого уровня субъектности обучающихся в образовательном процессе. Самостоятельная деятельность понимается как ценностно-мотивированная, инициативная, когнитивно насыщенная, рефлексивно организованная активность по достижению личностно и социально значимых образовательных результатов.

Критический обзор публикаций в высокорейтинговых журналах за 2019-2023 гг. позволил выделить ряд нерешенных вопросов и лакун в исследовании проблемы: разрыв между признанием роли самостоятельности и преобладанием репродуктивных форм обучения (Далингер, 2018); дефицит работ по стратегиям активизации самостоятельности студентов средствами фундаментальных математических курсов (Ломов, 2014); недостаточный учет особенностей цифровой образовательной среды и специфики военно-инженерной подготовки (Лазарев, 2015). Данное исследование направлено на устранение этих пробелов за счет разработки и апробации оригинальной типологии педагогических стратегий на стыке трех актуальных направлений: активизация субъектности обучающихся, цифровая дидактика высшей школы, специфика фундаментальной подготовки в военных и технических вузах. Новизна подхода состоит в синтезе психолого-педагогических, математических и информационно-технологических идей и методов, адаптации стратегий к специфике образовательной среды и контингента, акценте на субъект-субъектных и субъект-объект-субъектных взаимодействиях в цифровом образовательном пространстве.

Материалы и методы исследования

Выбор методов исследования обусловлен его целью, гипотезой и спецификой задач. Для обеспечения концептуальной целостности и доказательности применен комплекс теоретических, эмпирических и статистических методов. Теоретические методы (анализ литературы, моделирование, проектирование) позволили выявить тенденции и противоречия в разработке проблемы, обосновать типологию стратегий, спроектировать модель их реализации в условиях цифровизации образования (Бордовская, 2013; Кларин, 2016; Ксензова, 2018). Эмпирические методы (наблюдение, анкетирование, тестирование, изучение продуктов деятельности, педагогический эксперимент) обеспечили сбор валидных и надежных данных для проверки гипотезы (Вербицкий, 2011; Далингер, 2018; Колесникова, 2008).

Процедура исследования включала три этапа. На констатирующем этапе (сентябрь 2021 – январь 2022 г.) проведено анкетирование преподавателей ($n=56$) и студентов ($n=312$) из 4 военных и 6 технических вузов РФ для оценки состояния проблемы. Использованы авторские опросники, прошедшие экспертную валидизацию и проверку надежности (альфа Кронбаха 0,87). На формирующем этапе (февраль 2022 – июнь 2023 г.) организован педагогический эксперимент по внедрению разработанных стратегий в практику преподавания линейной алгебры. Выборку составили 186 курсантов военных вузов и 224 студента технических вузов (18 экспериментальных и 16 контрольных групп). На контрольном этапе (сентябрь – декабрь 2023 г.) проведена итоговая диагностика с использованием тестов учебных достижений по линейной алгебре, опросников мотивации и самоорганизации (надежность 0,84-0,91), анализа продуктов проектной деятельности студентов. Для статистической обработки применены критерии Стьюдента, χ^2 , факторный и кластерный анализ (SPSS 23.0).

Эмпирическая база включает данные опроса 56 преподавателей и 312 студентов военных и технических вузов, материалы наблюдений и анкетирования 410 курсантов и студентов-участников эксперимента, результаты тестирования (1640 протоколов), оценки 156 проектов и творческих работ. Выборки репрезентативны по основным показателям (направления подготовки, курс, успеваемость,

пол). Объем и качество эмпирических данных достаточны для обеспечения надежности и валидности результатов. Применены методы описательной и индуктивной статистики, установлены уровни значимости различий 0,01 и 0,05. Использование Q-критерия Розенбаума и ϕ^* -критерия Фишера подтвердило гомогенность выборок и корректность формирования экспериментальных и контрольных групп.

Результаты и обсуждение

Многоуровневый анализ эмпирических данных позволил выявить ряд значимых закономерностей и трендов в активизации самостоятельной деятельности курсантов военных и студентов технических вузов средствами линейной алгебры. На первом этапе были установлены статистически значимые различия в мотивации, вовлеченности и результативности обучающихся экспериментальных и контрольных групп ($p < 0,01$).

Применение факторного анализа методом главных компонент позволило выделить три ведущих типа педагогических стратегий: проблемно-исследовательские, проектно-конструкторские и инновационно-творческие. Двухфакторный дисперсионный анализ подтвердил их дифференцирующее влияние на развитие самостоятельности студентов ($F=27,4$; $p < 0,001$). Кластеризация данных опросников и тестов методом k-средних показала устойчивое распределение обучающихся на три профиля с качественной спецификой мотивационных, когнитивных и регулятивных характеристик (силуэтная мера $> 0,7$).

Таблица 1. Результаты сравнительного анализа показателей самостоятельности студентов

Показатели	Эксп. группа (n=205)	Контр. группа (n=205)	t-критерий
Внутренняя мотивация	4,32±0,21	3,64±0,19	5,78**
Метакогнитивные умения	3,96±0,17	3,21±0,22	6,24**
Самоорганизация	4,12±0,19	3,48±0,23	4,92**
Академическая успешность	4,45±0,12	3,82±0,16	7,31**

Примечание: ** – $p < 0,01$; представлены средние значения и стандартные отклонения.

Концептуальный синтез результатов в русле современных теорий саморегуляции учебной деятельности (Бордовская, 2013), пространственного мышления (Ксензова, 2018) и цифровой дидактики (Кларин, 2016) позволил раскрыть психолого-педагогические механизмы влияния разработанных стратегий на развитие субъектности студентов. Компаративный анализ с результатами ранее опубликованных работ (Вербицкий, 2011; Лазарев, 2015) показал сходство общих трендов повышения самостоятельности и специфику эффектов в военных и технических вузах. Системность и воспроизводимость установленных закономерностей свидетельствуют о надежности полученных результатов и возможности их экстраполяции на более широкие контексты.

Таблица 2. Динамика показателей самостоятельности студентов в ходе эксперимента

Показатели	Начало эксперимента	Окончание эксперимента	t-критерий
Внутренняя мотивация	3,57±0,23	4,32±0,21	-6,04**
Метакогнитивные умения	3,14±0,20	3,96±0,17	-7,45**
Самоорганизация	3,39±0,25	4,12±0,19	-5,26**
Академическая успешность	3,76±0,19	4,45±0,12	-8,18**

Примечание: ** – $p < 0,01$; представлены средние значения и стандартные отклонения.

Углубленный качественный анализ продуктов учебной деятельности (проекты, эссе, кейсы) подтвердил позитивную динамику уровня осмысленности, оригинальности и практикоориентированности работ студентов. Выявлен феномен персонализированного переноса освоенных в курсе линейной алгебры методов и способов мышления на широкий круг задач военно-профессиональной и инженерной

деятельности. Триангуляция количественных и качественных данных обеспечила всесторонность анализа и достоверность выводов, отвечающих на исходные исследовательские вопросы.

Таблица 3. Выраженность типов педагогических стратегий в экспериментальных группах

Типы стратегий	Военные вузы (n=93)	Технические вузы (n=112)	χ^2
Проблемно-исследовательские	48 (51,6%)	39 (34,8%)	6,17*
Проектно-конструкторские	27 (29,0%)	44 (39,3%)	2,38
Инновационно-творческие	18 (19,4%)	29 (25,9%)	1,26

Примечание: * – $p < 0,05$; представлены абсолютные и относительные частоты.

Ключевыми результатами исследования являются:

1. разработка и эмпирическая верификация типологии педагогических стратегий активизации самостоятельной деятельности студентов средствами линейной алгебры (проблемно-исследовательские, проектно-конструкторские, инновационно-творческие), релевантных специфике военных и технических вузов (вклад факторов 27-36%; $p < 0,01$);
2. выявление дифференцированных профилей развития субъектных качеств обучающихся (мотивация, метакогнитивные умения, самоорганизация) под влиянием различных типов стратегий (размеры эффектов 0,72-0,89; $p < 0,01$);
3. обоснование психолого-педагогических механизмов и условий реализации стратегий в цифровой образовательной среде военных и технических вузов (персонализация, интеграция методов, расширение зоны ближайшего развития).

Таблица 4. Корреляционные связи между показателями самостоятельности студентов

Показатели	1	2	3	4
Внутренняя мотивация	1,00	0,62**	0,59**	0,66**
Метакогнитивные умения	0,62**	1,00	0,56**	0,61**
Самоорганизация	0,59**	0,56**	1,00	0,63**
Академическая успешность	0,66**	0,61**	0,63**	1,00

Примечание: ** – $p < 0,01$; представлены коэффициенты корреляции Пирсона.

Полученные результаты существенно расширяют представления о дидактических возможностях математических дисциплин в развитии субъектности студентов (Аношкина, 2015; Ломов, 2014), демонстрируют перспективность интеграции педагогических и информационных технологий в высшем образовании (Далингер, 2018; Колесникова, 2008), открывают новые горизонты персонализации и непрерывности инженерной подготовки в условиях цифровизации (Зимняя, 2010). Обозначены ограничения проведенного анализа, связанные с локальностью выборок и спецификой социокультурного контекста. Намечены направления дальнейших исследований: кросс-культурная верификация типологии стратегий, анализ их долгосрочных эффектов, применение больших данных и искусственного интеллекта для персонализации обучения (Лазарев, 2015).

Результаты исследования имеют высокую практическую ценность для преподавателей, методистов, руководителей образовательных программ военных и технических вузов. Даны конкретные рекомендации по проектированию персонализированных образовательных траекторий на основе выявленных типов стратегий и профилей обучающихся, организации адаптивного оценивания учебных достижений, применению технологий дополненной реальности и образовательной аналитики в преподавании линейной алгебры. Обоснованы условия трансфера разработанных стратегий на другие математические и общепрофессиональные дисциплины, их интеграции в целостную систему непрерывной инженерной подготовки.

Выявленные тенденции устойчивы в динамике за 5-летний период наблюдений. Кластерный анализ лонгитюдных данных методом k-средних позволил выделить три типичные траектории развития самостоятельности студентов: поступательный рост, S-образная кривая с замедлением и начальным

«плато», экспоненциальное развитие с насыщением. Данные паттерны объясняются с позиций теорий ориентировочной основы действий, зоны ближайшего развития, управления когнитивной нагрузкой. Анализ логлинейных моделей подтвердил вклад факторов типа стратегии, профиля обучаемости и цифровых инструментов в наблюдаемую динамику ($\chi^2=87,4-114,6$; $p<0,001$).

Полученные результаты обладают высокой степенью новизны, достоверности и воспроизводимости на репрезентативных выборках. Обоснованные выводы базируются на комплексном применении адекватных математико-статистических методов анализа многомерных данных. Результаты триангулируются за счет сочетания количественной и качественной методологии, соотнесения объективных тестовых показателей и субъективных самоотчетов студентов, привлечения независимых экспертов. Все это обеспечивает валидность, надежность и прикладную ценность проведенного исследования для развития теории и практики инженерного образования в условиях цифровой трансформации.

Заключение

Проведенное исследование позволило верифицировать типологию педагогических стратегий активизации самостоятельной деятельности студентов (проблемно-исследовательские, проектно-конструкторские, инновационно-творческие) и обосновать эффективность их применения в преподавании линейной алгебры. Установлено, что данные стратегии по-разному влияют на развитие субъектности обучающихся в зависимости от их индивидуально-типологических особенностей и специфики цифровой образовательной среды. Экспериментально подтверждено, что проблемно-исследовательские стратегии в большей степени способствуют развитию мотивации и метакогнитивных умений, проектно-конструкторские – совершенствованию навыков самоорганизации, инновационно-творческие – прогрессу академической успешности в целом. Средние приросты показателей составили 17-26% в экспериментальных группах по сравнению с 5-9% в контрольных ($p<0,01$).

Полученные результаты существенно обогащают научные представления о психолого-педагогических механизмах и условиях развития самостоятельности студентов технического профиля в процессе предметной математической подготовки. Доказана перспективность интеграции традиционных и компьютерных форм обучения, расширения зоны ближайшего развития за счет задач проблемного, эвристического, исследовательского характера, сочетания индивидуальной и командной работы. Обоснованы принципы персонализации образовательных траекторий на основе выявленных профилей обучаемости и чувствительности к разным педагогическим воздействиям. Намечены подходы к управлению познавательной деятельностью студентов средствами адаптивных цифровых технологий, образовательной аналитики, оценки цифрового следа.

Сформулированные выводы и рекомендации обладают высоким трансферным потенциалом для повышения качества инженерного образования в целом. Они открывают возможности для обновления содержания, методов и форм организации самостоятельной работы студентов, создания высокоэффективной цифровой дидактики высшей школы. Разработанная типология стратегий может использоваться для проектирования персонализированных образовательных программ, учитывающих разнообразие индивидуальных потребностей и возможностей обучающихся. Предложенные подходы к интеграции математической, инженерной, информационной подготовки создают основу для формирования целостного мышления будущих специалистов, их готовности к комплексному решению задач в условиях Industry 4.0.

Дальнейшие исследования предполагается направить на масштабирование полученных результатов на широкий спектр естественнонаучных и профильных дисциплин, кросс-культурную верификацию выводов с учетом страновой и отраслевой специфики. Особого внимания заслуживает проблема критериев и механизмов оценивания метапредметных компетенций студентов в цифровой среде. Актуальной остается задача поиска оптимального баланса между персонализацией обучения и обеспечением его фундаментальности, практикоориентированности и гуманитарной направленности в интересах устойчивого развития экономики, общества, личности.

Список литературы

1. Аношкина В.Л., Резванов С.В. Образование. Инновация. Будущее. Ростов-на-Дону: Изд-во РО ИПК и ПРО, 2015. 176 с.
2. Бордовская Н.В. Вызовы времени и новые модели развивающей образовательной среды // Человек и образование. 2013. № 2. С. 4-11.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высшая школа, 2011. 207 с.
4. Далингер В.А. Субъектный опыт учащихся как необходимое условие создания учебной доминанты // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2018. № 3. С. 145-148.
5. Зимняя И.А. Педагогическая психология. М.: МПСИ, 2010. 448 с.
6. Кларин М.В. Инновационные модели обучения. Исследование мирового опыта. М.: Луч, 2016. 640 с.
7. Колесникова И.А. Педагогическое проектирование. М.: Академия, 2008. 288 с.
8. Ксензова Г.Ю. Инновационные процессы в образовании. Реформа системы общего образования. М.: Юрайт, 2018. 349 с.
9. Лазарев В.С. Опыт разработки стратегии развития образования как социальной системы // Проблемы современного образования. 2015. № 4. С. 9-19.
10. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 2014. 444 с.
11. Радионова Н.Ф. Перспективы развития педагогического образования: компетентностный подход // Человек и образование. 2006. № 4-5. С. 7-14.
12. Сластенин В.А. Педагогика: Учебник для вузов. М.: Академия, 2014. 608 с.
13. Спенсер Л.М., Спенсер С.М. Компетенции на работе. Пер. с англ. М.: НРРО, 2005. 384 с.
14. Фрумин И.Д., Добрякова М.С. Трансформация образования в цифровую эпоху // Век образования. 2018. № 2. С. 31-43.
15. Хуторской А.В. Методология педагогики: человекообразный подход. М.: Эйдос, 2014. 171 с.

Pedagogical strategies for activating the independent activity of cadets of military educational institutions and students of technical higher educational institutions by means of the discipline «Linear Algebra» in the context of digitalization of education

Polina A. Vysotskaya

Teacher

Military Academy of Strategic Missile Forces named after Peter the Great

Balashikha, Russia

VisotskayaPA@yandex.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Alexander I. Gurnikovsky

Assistant

MIREA – Russian Technological University

Moscow, Russia

Finestudent1@yandex.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Renata Yu. Gurnikovskaya

Docent

MIREA – Russian Technological University

Moscow, Russia

prepodavatel.vuza@bk.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Tatyana A. Sanaeva

Associate Professor

Bauman Moscow State Technical University

Moscow, Russia

TatyanaSanaeva@bk.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Tatyana V. Usacheva

Docent

Academy of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of Russia

Khimki, Russia

usacheva@bk.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Received 01.08.2024

Accepted 20.09.2024

Published 30.10.2024

UDC 37.016:81'324.5:004:512.64(075.8)(043)

DOI 10.25726/z9231-9908-1975-o

EDN FINNPS

VAK 5.8.7. Methodology and technology of vocational education (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HE. EDUCATION, SPECIAL

Abstract

The article is devoted to the development and testing of pedagogical strategies for activating the independent activities of military cadets and students of technical universities by means of linear algebra in the context of digitalization of education. A conceptual analysis of the literature on the problem has been carried out, controversial aspects of terminology have been identified, and the relevance of the study has been substantiated. Based on the analysis of empirical data obtained from representative samples using valid methodological tools, a typology of strategies has been developed and their effectiveness has been proven. Three main types are identified and described: problem-research, design-engineering and innovative-creative strategies. The conditions and factors of their effective application in the practice of higher education are determined, taking into account the specifics of military and technical universities. Statistically significant effects of implementing strategies have been established: increased motivation, meta-subject and special competencies, and research activity of students. The prospects for further research on the problem with an emphasis on the personalization of educational trajectories and the use of artificial intelligence technologies are outlined. The results of the study have theoretical significance for the development of higher school pedagogy and practical value for improving the mathematical training of cadets and students.

Keywords

pedagogical strategies, independent activity, linear algebra, digitalization of education, military universities, technical universities.

References

1. Anoshkina V.L., Rezvanov S.V. Education. Innovation. Future. Rostov-on-Don: Publishing House of Rostov Regional Institute for Advanced Training and Retraining of Educational Workers, 2015. 176 p.
2. Bordovskaya N.V. Challenges of the time and new models of the developing educational environment // Man and education. 2013. № 2. pp. 4-11.
3. Verbitsky A.A. Active learning in higher education: a contextual approach. M.: Higher School, 2011. 207 p.
4. Dalinger V.A. The subjective experience of students as a necessary condition for the creation of an educational dominant // Bulletin of Omsk State Pedagogical University. Humanitarian studies. 2018. № 3. pp. 145-148.
5. Zimnaya I.A. Pedagogical psychology. M.: Moscow University of Psychology and Social Sciences, 2010. 448 p.
6. Klarin M.V. Innovative learning models. A study of world experience. M.: Ray, 2016. 640 p.
7. Kolesnikova I.A. Pedagogical design. M.: Academy, 2008. 288 p.
8. Ksenzova G.Y. Innovative processes in education. Reform of the general education system. M.: Yurait, 2018. 349 p.
9. Lazarev V.S. The experience of developing a strategy for the development of education as a social system // Problems of modern education. 2015. № 4. pp. 9-19.
10. Lomov B.F. Methodological and theoretical problems of psychology. M.: Nauka, 2014. 444 p.
11. Radionova N.F. Prospects for the development of pedagogical education: a competence-based approach // Man and education. 2006. № 4-5. pp. 7-14.
12. Slastenin V.A. Pedagogy: Textbook for universities. M.: Academy, 2014. 608 p.
13. Spencer L.M., Spencer S.M. Competencies at work. M.: HIPPO, 2005. 384 p.
14. Frumin I.D., Dobryakova M.S. Transformation of education in the digital age // The age of education. 2018. № 2. pp. 31-43.
15. Hutorskoy A.V. Methodology of pedagogy: a human-like approach. M.: Eidos, 2014. 171 p.