

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.147
ББК 4448.902.6

DOI 10.26170/ps20-01-07
ГРНТИ 14.35.01

Код ВАК 13.00.02

Арбузов Сергей Сергеевич,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике, Институт математики, физики, информатики и технологий, Уральский государственный педагогический университет; 620075, Россия, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 9; e-mail: arbuzov.junior@yandex.ru

Грибан Олег Николаевич,

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры рекламы и связей с общественностью, Институт общественных наук, Уральский государственный педагогический университет; 620017, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: oleg@griban.ru

Грибан Ирина Владимировна,

кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры рекламы и связей с общественностью, Институт общественных наук, Уральский государственный педагогический университет; 620017, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: gribanirina@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРИМ-ОБУЧЕНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ: ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: технология стрим-обучения; электронное обучение; дистанционное обучение; информационные технологии; информатизация образования; информационная компетентность; педагогические вузы; подготовка будущих учителей; студенты-педагоги.

АННОТАЦИЯ. Процессы глобализации и повсеместного использования сети Интернет привели к изменениям во всех сферах жизни человека, и прежде всего – в образовании. В современных условиях, когда перед Россией стоит стратегическая задача по созданию цифровой образовательной среды, а практически каждый ученик или студент значительную часть своего времени проводит с различными гаджетами, педагог вынужден постоянно осваивать новые технологии, внедрять их в педагогический процесс, быть готовым быстро и эффективно адаптироваться к происходящим в системе образования изменениям. Сама организация процесса обучения претерпевает трансформацию: постоянно появляются новые методы и инструменты. Уральский государственный педагогический университет (УрГПУ), являясь одним из старейших педагогических вузов региона и ключевым центром подготовки кадров для школ Екатеринбурга и Свердловской области, активно включен в модернизационные процессы, которые происходят в настоящее время в сфере образования. В рамках данной статьи рассмотрена проблема оценки эффективности применения в вузе технологии стрим-обучения, которая является одной из актуальных и перспективных в настоящее время. Авторами обозначены формы использования данной педагогической технологии как преподавателем, так и студентами, а также определены критерии эффективности применения технологии на разных этапах преподавания: на этапе подготовки, в основном образовательном процессе, в проектной деятельности. В результате апробации технологии стрим-обучения с 2016 года по настоящее время около 1000 студентов УрГПУ были включены в процесс освоения дисциплин при помощи стрим-технологии. При этом с каждым годом наблюдается тенденция к повышению у студентов мотивации и интереса к дисциплинам, изучаемым с применением технологий подкастинга, скринкастинга и стриминга.

Arbuzov Sergey Sergeevich,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of the Department of Informatics, Information Technologies and Methods of Teaching Informatics, Institute of Mathematics, Physics, Informatics and Technologies, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

Griban Oleg Nikolaevich,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of the Department of Advertising and Public Relations, Institute of Social Sciences, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

Griban Irina Vladimirovna,

Candidate of History, Associate Professor of the Department of Advertising and Public Relations, Institute of Social Sciences, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

APPLICATION OF STREAM-LEARNING TECHNOLOGY IN A PEDAGOGICAL UNIVERSITY: APPROACHES TO EVALUATING EFFECTIVENESS

KEYWORDS: stream technology; e-learning; distance learning; information technology; digitalization of education; information competence; pedagogical universities; training for future teachers; teacher students.

ABSTRACT. The processes of globalization and the widespread use of the Internet have led to changes in all spheres of human life, and above all – in education. In modern conditions, when Russia faces the strategic task of creating a digital educational environment, and almost every pupil or student spends a signifi-

cant part of his time with various gadgets, the teacher is constantly forced to learn new technologies, introduce them into the pedagogical process, be ready to quickly and efficiently adapt to changes in the education system. The organization of the learning process is undergoing a transformation: new methods and tools are constantly appearing. The Ural State Pedagogical University being one of the oldest pedagogical universities in the region and a key training center for schools in Ekaterinburg and the Sverdlovsk region, is actively involved in the modernization processes that are currently taking place in the field of education. In the framework of this article is considered the problem of effectiveness assessment of the stream-training technology at a university, which is one of the most relevant and promising at the present time. The authors identified the forms of use of this pedagogical technology by both the teacher and students, and also determined the criteria for the effectiveness of the technology at different teaching stages: at the preparation stage, mainly in the educational process, in project activities. About 1000 students of Ural State Pedagogical University have been included in the process of mastering disciplines using stream technology as a result of testing the technology of stream training from 2016 to the present. At the same time, every year there is a tendency to increase students' motivation and interest in the disciplines studied using podcasting, screencasting and streaming technologies.

Постановка проблемы. В современном мире цифровизация является неотъемлемым условием и фактором развития всех сфер жизнедеятельности человека. В процессе формирования информационного общества радикальные изменения происходят и в сфере российского образования. В соответствии с задачами, сформулированными в Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [15], в рамках нацпроекта «Образование» в ближайшие 5 лет должны быть реализованы 10 федеральных проектов, в числе которых 3, непосредственно направленных на создание условий для разноплановой и последовательной цифровизации образования:

1. «Современная школа» (задача – внедрение в российских школах новых методов обучения и воспитания, современных образовательных технологий).

2. «Цифровая образовательная среда» (задача – создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней).

3. «Учитель будущего» (задача – внедрение национальной системы профессионального роста педагогических работников, охватывающей не менее 50% учителей общеобразовательных организаций) [13].

Ключевой задачей в рамках национального проекта «Образование» является не только обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, но и вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.

В этих условиях перед педагогическими вузами встает задача по подготовке будущих учителей и переподготовке уже действующих педагогических кадров, способных быстро реагировать на изменения, происходящие в сфере образования, и адаптироваться к профессиональной деятельности в условиях цифровизации образования.

Анализ современного состояния системы подготовки педагогических кадров позволяет говорить о том, что одним из ключевых препятствий в развитии современной образовательной среды в России является, на наш взгляд, отсутствие разработанной методологии внедрения информационных технологий в педагогический процесс [17]. Все говорят о том, что использовать информационные технологии необходимо, но на практике это не всегда реализуется в должной степени и на высоком уровне. Кроме того, необходимо отметить отсутствие универсальных авторских методик преподавания с использованием ресурсов цифровой образовательной среды (применение в образовании современных мобильных устройств, гаджетов, интерактивного оборудования, технологий подкастинга, скринкастинга, стриминга, дополненной и виртуальной реальности, а также веб-сервисов, мобильных приложений и альтернативного программного обеспечения) [17].

Проблемы готовности российских вузов к участию в цифровизации образования и созданию цифровой экономики рассмотрены в работах Н. В. Днепровской, которая справедливо отмечает, что «ключевым источником развития цифровой экономики являются специалисты, подготовленные к работе с информационными технологиями». В проведенном автором исследовании сделан вывод о том, что «только отдельные вузы прошли этапы автоматизации, информатизации, и уверенно двигаются к цифровой экономике» [7].

Одной из наименее разработанных в настоящее время проблем является оценка эффективности применения цифровых технологий в образовательном процессе. Вопросы оценки эффективности педагогических технологий в разное время занимались С. Я. Батышева, В. П. Беспалько, Г. В. Лаврентьев, Н. Б. Лаврентьева, Г. К. Селевко, Д. К. Смолякова, Р. С. Фомичев, Д. В. Чернилевский, Ю. К. Черновой, А. Н. Ярыгина [5]. Исследователи указывают на то, что эффективность педагогических технологий

должна быть основана на соответствии конечного результата обучения с результатом планируемым, а также на эффективности организации образовательного процесса.

Что касается оценки эффективности применения современных информационных технологий и электронного обучения, то в последние несколько лет в педагогической литературе этой теме уделяется много внимания. Так, исследователь из Удмуртского государственного университета И. К. Войтович выделяет четыре группы показателей эффективности и качества электронного обучения: показатели, ориентированные на содержание; на преподавателей, на инфраструктуру и электронную среду обучения в вузе, а также дидактические и технологические показатели, акцентированные на студентов [5].

Среди практико-ориентированных исследований проблемы создания современной цифровой образовательной среды необходимо отметить фундаментальное исследование сотрудников Национального исследовательского Томского государственного университета Г. А. Красновой и Г. В. Можяевой [10]. Методологические основы формирования современной цифровой образовательной среды в школе и вузе рассмотрены в коллективной монографии И. В. Авадаевой, С. К. Анисимовой-Ткалич и др. [12]. Авторы отмечают, что «эффективность использования цифровых образовательных ресурсов может быть увеличена, если:

- информатизация будет направлена на все компоненты цифровой образовательной среды, а не только на один из них;

- технология обучения будет продумана на всех этапах: от мотивов обучения, целеполагания до результатов учебной деятельности;

- образовательная среда будет нацелена не только на обучение, но и на воспитание, развитие личности обучающегося» [12, с. 54].

В данной статье авторы рассматривают современные подходы к проблеме оценки эффективности применения в вузе новой педагогической технологии стрим-обучения, предложенной и описанной в ранних работах [1-4].

Описание технологии стрим-обучения в вузе. Под технологией стрим-обучения в вузе понимается совокупность методов и форм обучения с использованием широковещательного (подкасты, скринкасты) и потокового видео (стримы) в сети Интернет, обеспечивающая достижение конкретных результатов и направленная на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО [1].

В рамках данной технологии так называемые учебные подкасты, скринкасты,

стримы могут активно применяться преподавателями:

- во время лекций, мастер-классов, публичных докладов, семинарских и практических занятий;

- в качестве инструмента для дистанционной консультации студентов, по выполнению предложенных им заданий или итоговых проектных работ.

Сами студенты могут использовать их в качестве:

- видео-конспектов по лекционным материалам;

- видео-ответов теоретического характера на контрольные вопросы по лекционным материалам;

- видеоотчетов по выполненным практическим занятиям;

- видеоотчетов по выполненным итоговым проектным работам.

Ранее было выполнено построение аудиторной, дистанционной и смешанной моделей организации учебного процесса [3], ориентированных на использование технологии стрим-обучения в вузе. Построение именно таких моделей обусловлено тем, что в зависимости от формы обучения (очной, заочной, вечерней или дистанционной) преподаватель может выбрать наиболее оптимальную последовательность действий организации учебного процесса в конкретном педагогическом случае, ориентируясь на три эти модели. При этом если преподаватель в основном проводит занятия в учебных аудиториях и по каким-то причинам вынужден отсутствовать на нескольких занятиях, то у него появляется возможность сменить на время аудиторную или смешанную модель организации учебного процесса на дистанционную и обратно.

Данные модели имеют общую логику организации учебной деятельности, состоящую из представленных ниже этапов.

1. Подготовительный: преподаватель планирует ход занятий, подбирает и разрабатывает электронно-образовательные ресурсы, публикует их в системе управления учебным процессом.

2. Основного процесса обучения: преподаватель проводит лекционные и практические занятия, публикует задания, в результате выполнения которых студенты отчитываются в формате видеоответов на контрольные вопросы по теоретическому материалу и видеоотчетов по выполненным практическим работам. Данный этап ориентирован на овладение студентами базовым минимумом навыков в рамках отдельного учебного курса. Итог успешного прохождения данного этапа – получение оценки удовлетворительно или зачтено.

3. Проектной деятельности: препода-

ватель выдает итоговые проектные задания, проводит консультации со студентами по их выполнению, отчетом по данным заданиям является публичная защита проекта в аудио-визуальном формате. Итог успешного прохождения данного этапа – получение оценки хорошо или отлично.

Оценка эффективности технологии стрим-обучения в вузе. Анализ исследований Д. В. Чернилевского [16], касающихся эффективности использования педагогических технологий в учебном процессе, позволяет выделить следующие группы критериев и показателей оценки технологии стрим-обучения в вузе:

- на этапе проектирования технологии;
- на этапе функционирования технологии;
- при выявлении эффективности результатов обучения.

В рамках критериев оценки на этапе проектирования технологии стрим-обучения выделим следующие:

- технологическая последовательность – расчленение процесса на внутренние, связанные между собой этапы, фазы, операции, процедуры;
- алгоритмичность – однозначность выполнения вложенных в технологию процедур и операций, а также функциональная полнота;
- частный критерий управления процессом обучения, позволяющий оценить спроектированную технологию обучения с точки зрения заложенных в ней возможностей контроля и коррекции реально осуществляемого процесса обучения.

При оценке функционирования технологии стрим-обучения выделим следующие количественные и качественные показатели эффективности:

- количество времени, отводимого и затраченного студентами на решение поставленной задачи с использованием технологии стрим-обучения;
- темп протекания учебного занятия с применением информационных технологий;
- степень помощи преподавателя обучающимся при организации их самостоятельной деятельности в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой;
- степень усвоения учебного материала, определяемую соотношением объема учебного материала, усвоенного студентами в течение единицы времени, к материалу, общенному обучающемуся за то же время;
- количество учебных материалов, созданных студентами во время аудиторной и самостоятельной работы;
- отражение в содержании обучения современного уровня развития научного знания, эволюции технических устройств,

программного обеспечения, доступность и удобство их использования;

- соответствие методов обучения реальной материально-технической базе вуза и отведенному учебному времени;
- обеспечение принципов наглядности и доступности обучения за счет использования дополнительных ресурсов и примеров;
- комплексность применения широко-вещательного и потокового видео (подкасты, скринкасты, прямые эфиры в сети Интернет) в образовательном процессе (во время лекционных и практических занятий, консультаций студентов и т. д.);
- универсальность использования и удобства эксплуатации технических устройств и программного обеспечения во время аудиторной и самостоятельной работы;
- заметные изменения состояния обучаемых (в их мотивации к деятельности, знаниях, умениях, эмоциях и т. д.) в процессе реализации технологии стрим-обучения.

Основными показателями эффективности полученных результатов в рамках технологии стрим-обучения в вузе считаем следующие:

- сформированность компетенций у студентов, в соответствии с ФГОС ВО, на базовом или продвинутом уровне;
- возможность применения полученных материалов от студентов по лучшим итоговым проектным работам в рамках дальнейших исследований, для участия на научных мероприятиях, в качестве наглядных примеров для дальнейшего преподавания в рамках конкретной дисциплины.

Апробация использования технологии стрим-обучения в вузе. Апробация полученных результатов осуществлялась молодыми преподавателями Уральского государственного педагогического университета со студентами различных направлений подготовки [1-4; 6; 8; 9; 14].

На основе спроектированной технологии стрим-обучения в вузе был организован процесс обучения в рамках нескольких дисциплин: «Информационно-коммуникационные технологии в образовании», «Архитектура информационных систем», «Компьютерные сети», «Методика обучения и воспитания технологии», «Компьютерная графика», «Компьютерное видео и звук», «3D моделирование», «Интернет-технологии в международных отношениях», «Веб-дизайн». При этом хочется отметить эффективность спроектированных моделей организации учебного процесса – аудиторная, дистанционная и смешанная [3], а также созданных инструкций по работе с системой управления учебным процессом Google for education (в частности, приложения Classroom) и программе для захвата экрана рабочего стола

персонального компьютера – Open Broadcaster Software. Данные модели и инструкции позволили молодым ученым постепенно осуществлять актуализацию и оптимизацию содержания, методов и форм преподавания своих дисциплин до уровня педагогической технологии стрим-обучения в вузе.

В результате с 2016 года по настоящее время охват студентов, проходивших обучение с применением технологии стрим-обучения в вузе, составляет около 1000 человек. При этом с каждым годом наблюдается тенденция повышения мотивации и

интереса у студентов к изучаемым дисциплинам с применением технологий подкастинга, скринкастинга и стриминга. Хотелось отметить, что около 60% студентов после овладения необходимыми компетенциями на базовом уровне успешно справляются с этапом индивидуальной или групповой проектной деятельности и получают повышенные оценки. В таблице представлены ссылки с примерами видеозаписей публичных защит итоговых проектных работ студентов по дисциплинам компьютерной направленности.

Таблица

Видеозаписи публичных защит проектных работ студентов

Название работы	Ссылка	QR-код
«Сайт-визитка» Автор: Харченко А.Д.	https://drive.google.com/file/d/1yi46RNbjmao2MtSY7x3H2BxRvXTt9iBu/view	
«Символ 2020 года» Автор: Маневич Н.Е.	https://drive.google.com/file/d/10oy64QZ6SWVwWjU15ZkTWBXUvp-ZLCXm/view	
«Веб-сервис для студенческого отряда» Авторы: Мушников Э.В., Даровских И.Н.	https://drive.google.com/file/d/1kPBKocmoeKjM5KBjVOiZwE9pA2qm6apQ/view	
«Vadermail.ru» Авторы: Кучерук Д.П., Алек- сандров Д.Д.	https://drive.google.com/file/d/1o1No3q83or2k4XQBK4ZROc8Tmd7B-Gcq/view	

Также на специально созданном информационном портале (стрим-обучение.рф) можно ознакомиться с примерами скринкастов и подкастов по разным учебным дисциплинам, опубликованными студентами самостоятельно.

Заключение. Таким образом, оценивая эффективность применения технологии стрим-обучения в вузе при преподавании дисциплин «Информационно-коммуникационные технологии в образовании», «Архитектура информационных систем», «Компьютерные сети», «Методика обучения и вос-

питания технологии» и др., авторы выделяют группы критериев для оценки эффективности на этапах проектирования и функционирования технологии, выявления результатов обучения.

В результате апробации технологии стрим-обучения в процессе обучения студентов Уральского государственного педагогического университета в период с 2016 г. по настоящее время можно сделать вывод о целесообразности ее использования в вузе при преподавании дисциплин разной направленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арбузов, С. С. Проектирование технологии стрим-обучения в вузе / С. С. Арбузов // Цифровая культура открытых городов : материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Управление культуры Администрации города Екатеринбурга, Муниципальное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Екатеринбургская академия современного искусства» институт. – 2018. – С. 335-339.

2. Арбузов, С. С. Развитие когнитивных компетенций студентов вуза с использованием технологий подкастинга, скринкастинга и стриминга / С. С. Арбузов // Когнитивные исследования в образовании : сборник научных статей VII Международной научно-практической конференции / под научной редакцией С. Л. Фоменко ; под общей редакцией Н. Е. Поповой. – Екатеринбург, 2019. – С. 313-316.

3. Арбузов, С. С. Применения технологии стрим-обучения в системе повышения квалификации кадров / С. С. Арбузов, А. Н. Константинов, Т. В. Первалова // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. – 2019. – № 2 (39). – С. 53-61.

4. Арбузов, С. С. Использование стрим-технологий при непрерывном обучении будущих специалистов в области менеджмента / С. С. Арбузов, А. А. Стрелкова // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2018. – № 3. – С. 6-13.

5. Войтович, И. К. Критерии эффективности электронного обучения и качества электронных образовательных программ в вузе / И. К. Войтович // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2014. – № 4 (145). – С. 152-156.

6. Грибан, О. Н. Технология стрим-обучения в образовательном процессе: способы и перспективы применения / О. Н. Грибан, И. В. Грибан // Педагогическое образование в России. – 2019. – № 1. – С. 38-43.

7. Днепровская, Н. В. Оценка готовности российского высшего образования к цифровой экономике / Н. В. Днепровская // Статистика и экономика. – 2018. – № 4. – С. 24.

8. Константинов, А. Н. Применение скринкастинга в реализации принципа наглядности при изучении технических дисциплин / А. Н. Константинов // Информатизация образования и методика электронного обучения : материалы III Международной научной конференции / Сибирский федеральный университет, Институт космических и информационных технологий. – 2019. – С. 161-165.

9. Константинов, А. Н. Применение стрим-технологий в изучении технических дисциплин / А. Н. Константинов // Информатизация образования и методика электронного обучения : сборник материалов II Международной научной конференции / Сибирский федеральный университет. – 2018. – С. 126-129.

10. Краснова, Г. А. Электронное образование в эпоху цифровой трансформации / Г. А. Краснова, Г. В. Можаяева. – Томск, 2019. – 200 с.

11. Лаврентьев, Г. В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов / Г. В. Лаврентьев, Н. Б. Лаврентьева. – Барнаул, 2009. – 166 с.

12. Методологические основы формирования современной цифровой образовательной среды : монография. – Эл. изд. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 174 с.). – Нижний Новгород : НОО «Профессиональная наука», 2018. – URL: <http://scipro.ru/conf/monographeeducation-1.pdf> (дата обращения: 22.01.2020). – Текст : электронный.

13. Нацпроект «Образование». – Текст : электронный // Вестник образования. – 2019. – URL: <http://vestnik.edu.ru/national-project#school> (дата обращения: 11.10.2019).

14. Первалова, Т. В. Организация занятий по дисциплине «Теория и методика обучения технологии» с применением стрим-вещаний / Т. В. Первалова // Информатизация образования и методика электронного обучения : сборник материалов II Международной научной конференции / Сибирский федеральный университет. – 2018. – С. 203-205.

15. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О Национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 11.10.2019). – Текст : электронный.

16. Чернилевский, Д. В. Критерии эффективности педтехнологий / Д. В. Чернилевский. – URL: http://www2.asu.ru/crppkr/index.files/ucheb.files/innov/Part2/pr/pril_1.html (дата обращения: 11.10.2019). – Текст : электронный.

17. Griban, O. N. Modern teacher under the conditions of digitalization of education / O. N. Griban, I. V. Griban, A. V. Korotun. – Text : electronic // 1st International Scientific Conference “Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth” (MTDE 2019). – URL: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/mtde-19/125908901> (date of access: 11.10.2019).

REFERENCES

1. Arbuzov, S. S. Proektirovanie tekhnologii strim-obucheniya v vuze / S. S. Arbuzov // Tsifrovaya kul'tura otkrytykh gorodov : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh / Upravlenie kul'tury Administratsii goroda Ekaterinburga, Munitsipal'noe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Ekaterinburgskaya akademiya sovremennogo iskusstva» institut. – 2018. – S. 335-339.

2. Arbuzov, S. S. Razvitie kognitivnykh kompetentsiy studentov vuza s ispol'zovaniem tekhnologiy podkastinga, skrinkastinga i striminga / S. S. Arbuzov // Kognitivnye issledovaniya v obrazovanii : sbornik nauchnykh statey VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii / pod nauchnoy redaktsiey S. L. Fomenko ; pod obshchey redaktsiey N. E. Popovoy. – Ekaterinburg, 2019. – S. 313-316.

3. Arbuzov, S. S. Primeneniya tekhnologii strim-obucheniya v sisteme povysheniya kvalifikatsii kadrov / S. S. Arbuzov, A. N. Konstantinov, T. V. Perevalova // Nauchnoe obespechenie sistemy povysheniya kvalifikatsii kadrov. – 2019. – № 2 (39). – S. 53-61.

4. Arbuzov, S. S. Ispol'zovanie strim-tekhnologiy pri nepreryvnom obuchenii budushchikh spetsialistov v oblasti menedzhmenta / S. S. Arbuzov, A. A. Strelkova // Aktual'nye voprosy prepodavaniya matematiki, informatiki i informatsionnykh tekhnologiy. – 2018. – № 3. – S. 6-13.

5. Voytovich, I. K. Kriterii effektivnosti elektronnoy obucheniya i kachestva elektronnykh obrazovatel'nykh programm v vuze / I. K. Voytovich // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – 2014. – № 4 (145). – S. 152-156.

6. Griban, O. N. Tekhnologiya strim-obucheniya v obrazovatel'nom protsesse: sposoby i perspektivy primeneniya / O. N. Griban, I. V. Griban // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. – 2019. – № 1. – S. 38-43.
7. Dneprovskaya, N. V. Otsenka gotovnosti rossiyskogo vysshego obrazovaniya k tsifrovoy ekonomike / N. V. Dneprovskaya // Statistika i ekonomika. – 2018. – № 4. – S. 24.
8. Konstantinov, A. N. Primenenie skrinkastinga v realizatsii printsipa naglyadnosti pri izuchenii tekhnicheskikh distsiplin / A. N. Konstantinov // Informatizatsiya obrazovaniya i metodika elektronnoogo obucheniya : materialy III Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii / Sibirskiy federal'nyy universitet, Institut kosmicheskikh i informatsionnykh tekhnologiy. – 2019. – S. 161-165.
9. Konstantinov, A. N. Primenenie strim-tekhnologiy v izuchenii tekhnicheskikh distsiplin / A. N. Konstantinov // Informatizatsiya obrazovaniya i metodika elektronnoogo obucheniya : sbornik materialov II Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii / Sibirskiy federal'nyy universitet. – 2018. – S. 126-129.
10. Krasnova, G. A. Elektronnoe obrazovanie v epokhu tsifrovoy transformatsii / G. A. Krasnova, G. V. Mozhaeva. – Tomsk, 2019. – 200 s.
11. Lavrent'ev, G. V. Innovatsionnye obuchayushchie tekhnologii v professional'noy podgotovke spetsialistov / G. V. Lavrent'ev, N. B. Lavrent'eva. – Barnaul, 2009. – 166 s.
12. Metodologicheskie osnovy formirovaniya sovremennoy tsifrovoy obrazovatel'noy sredy : monografiya. – El. izd. – Elektron. tekstovye dan. (1 fayl pdf: 174 s.). – Nizhniy Novgorod : NOO «Professional'naya nauka», 2018. – URL: <http://scipro.ru/conf/monographeeducation-1.pdf> (data obrashcheniya: 22.01.2020). – Tekst : elektronnyy.
13. Natsproekt «Obrazovanie». – Tekst : elektronnyy // Vestnik obrazovaniya. – 2019. – URL: <http://vestnik.edu.ru/national-project#school> (data obrashcheniya: 11.10.2019).
14. Perevalova, T. V. Organizatsiya zanyatiy po distsipline «Teoriya i metodika obucheniya tekhnologii» s primeneniem strim-veshchaniy / T. V. Perevalova // Informatizatsiya obrazovaniya i metodika elektronnoogo obucheniya : sbornik materialov II Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii / Sibirskiy federal'nyy universitet. – 2018. – S. 203-205.
15. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 07.05.2018 g. № 204 «O Natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 goda». – URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027> (data obrashcheniya: 11.10.2019). – Tekst : elektronnyy.
16. Chernilevskiy, D. V. Kriterii effektivnosti pedtekhnologiy / D. V. Chernilevskiy. – URL: http://www2.asu.ru/cppkp/index.files/ucheb.files/innov/Part2/pr/pril_1.html (data obrashcheniya: 11.10.2019). – Tekst : elektronnyy.
17. Griban, O. N. Modern teacher under the conditions of digitalization of education / O. N. Griban, I. V. Griban, A. V. Korotun. – Text : electronic // 1st International Scientific Conference “Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth” (MTDE 2019). – URL: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/mtde-19/125908901> (date of access: 11.10.2019).