

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ В ФОРМАТЕ BLENDED LEARNING ДЛЯ УНИВЕРСИТЕТОВ И ПРОГРАММ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

© А.А. Абашкин, В.Г. Мосин, И.П. Егорова

Самарский государственный технический университет, Самара, Российская Федерация

Поступила в редакцию 04.10.2021

В окончательном варианте 19.11.2021

■ Для цитирования: Абашкин А.А., Мосин В.Г., Егорова И.П. Образовательный модуль в формате Blended Learning для университетов и программ дополнительного образования // Вестник Самарского Государственного Технического Университета. Серия «Психолого-педагогические науки». 2021. Т. 18. № 4. С. 129–138. DOI: <https://doi.org/10.17673/vsgtu-pps.2021.4.10>

Статья посвящена актуальной проблеме реализации образовательных программ высшего образования в условиях цифровизации и перехода к онлайн-формам преподавания. В качестве базовой модели рассматривается смешанная форма преподавания, когда вся информационная часть образовательного курса выносится в онлайн, но при этом практические занятия осуществляются аудиторно в традиционной контактной форме. В статье детально и по шагам рассматривается процедура создания, внедрения и эксплуатации образовательного модуля, реализуемого в смешанном гибридном формате, и фактически приводится технология преподавания, которая может широко тиражироваться в самых разнообразных образовательных направлениях. В качестве примера в статье рассматривается образовательный модуль блока «Теоретико-вероятностные методы анализа данных», включающий в себя видеоконтент в объеме 100–150 роликов продолжительностью 8–10 минут, среду коммуникации, печатные материалы и пошаговую инструкцию по эксплуатации. Рассматриваются вопросы производства контента, его временной и содержательный форматы. Помимо этого рассматриваются вопросы создания и эксплуатации коммуникационной среды, в которой происходит образовательный процесс. Отдельное внимание уделяется вопросам контроля деятельности всех участников образовательного процесса: как учащихся, так и преподавателей, а также создателей контента, медийной группы, работающей над его производством и сопровождением. Кроме того, анализируются риски проекта, предлагаются рекомендательные меры по управлению рисками. Модуль реализуется в формате Blended Learning и рассчитан на применение в образовательных программах высшего профессионального образования и в программах дополнительного образования. Его тематика (теория вероятностей и анализ данных) такова, что, будучи реализованным, он будет востребован в широком спектре образовательных направлений: от социологии, биологии и медицины до экономики, энергетики, строительства и машиностроения.

Ключевые слова: образовательный модуль, информационно-коммуникационные технологии, эффективность, видеоконтент, формат Blended Learning.

BLENDED LEARNING MODULE FOR UNIVERSITIES AND EXTENDED EDUCATION PROGRAMS

© A.A. Abashkin, V.G. Mosin, I.P. Egorova

Samara State Technical University, Samara, Russian Federation

Original article submitted 04.10.2021

Revision submitted 19.11.2021

■ For citation: Abashkin A.A., Mosin V.G., Egorova I.P. Blended learning module for universities and extended education programs. *Vestnik of Samara State Technical University. Series Psychological and Pedagogical Sciences*. 2021;18(4):129-138. DOI: <https://doi.org/10.17673/vsgtu-pps.2021.4.10>

The paper is devoted to the actual problem of the implementation of educational programs of higher education in the conditions of digitalization and the transition to online forms of teaching. As a basic model, a mixed form of teaching is considered, when all the information part of the educational course is brought online, but at the same time all practical classes are carried out in the classroom in the traditional contact form. The paper examines in detail the procedure for creating, implementing and operating an educational module implemented in a mixed hybrid format and actually provides a teaching technology that can be widely replicated in a wide variety of educational fields. As an example, the study considers the educational module of the block «Theoretical and probabilistic methods of data analysis», which includes video content of 100–150 clips lasting 8–10 minutes, a communication medium, printed materials and step-by-step operating instructions. The issues of content production, its time and content formats are considered. In addition, the issues of creating and operating a communication environment in which the educational process takes place are considered. Special attention is paid to the issues of monitoring the activities of all participants in the educational process: both students and teachers, as well as content creators, a media group working on its production and maintenance. In addition, the risks of the project are analyzed, recommended risk management measures are proposed. The module is implemented in the Blended Learning format and is designed to be used in educational programs of higher professional education and in extended education programs. Its subject matter (probability theory and data analysis) is presented in such a way that, once implemented, it will be in demand in a wide range of educational areas: from sociology, biology and medicine to economics, energy, construction and mechanical engineering.

Keywords: educational module, information and communication technologies, efficiency, video content, Blended Learning format.

Введение

Цифровизация социального взаимодействия в современном обществе произошла скачкообразно, то есть по историческим меркам не эволюционно, а революционно. Революция произошла не в момент создания сети Интернет, а позже, когда сложились два фактора. Первое — возникла и была с успехом реализована концепция Web 2.0, в рамках которой основным производителем сетевого контента стали не владельцы сайтов и других сетевых ресурсов, а сами пользователи. Второе — возник и стремительно захватил весь мир рынок дешевых (а значит, доступных) мобильных гаджетов. Это произошло примерно в 2005–2010 годах, то есть не более чем за 10 лет, и мир изменился до неузнаваемости.

Вместе с тем социальные институты, к которым, в частности, относится и образование, обладая высокой инертностью (причины которой выходят за рамки настоящей статьи), остались прежними: аудиторно-классная система обучения по-прежнему является основной, использование сетевых технологий в образовании не приведено к каким-либо стандартам, примеры успешного использования методик преподавания online крайне редки. В этой статье мы разберем один реализованный и находящийся в фазе развития кейс: образовательный модуль формата Blended Learning, который используется в преподавании ряда дисциплин математического и естественнонаучного циклов в СамГТУ.

1. Обзор литературы

События 2020 года, пандемия и связанные с ней социальные процессы отчетливо показали, что мы подошли к фазовому переходу на новый технологический уровень [1, 2]. Естественно, что разные страны в силу разнородности развития подходят к фазовому переходу в разное время, с разным темпом и на разных уровнях. Некоторые вообще не в состоянии к нему подойти. Естественно, что разные сферы экономической и социальной жизни проходят фазовый переход с разной степенью эффективности, а некоторые из них погибают.

Но абсолютно парадоксальным образом в ходе событий 2020 года оказалось, что фазовую трансформацию не в состоянии пройти сфера образования, которая, казалось бы, наполнена высокопрофессиональными и технологически грамотными сотрудниками, с одной стороны, и активно живущими в цифровом пространстве студентами и школьниками — с другой [3–5]. Причем эта проблема носит глобальный характер — от развитых стран ЕС, таких как Германия и Франция, до стран Латинской Америки и Юго-Восточной Азии: системы образования этих стран не справились с переходом на дистанционные формы обучения [6].

Да, образование продемонстрировало взрывной рост видеоконференций в формате Zoom или других подобных клиентов видеоконференций. Но показать учащимся презентацию в режиме демонстрации экрана, сопроводив ее закадровой речью, — не значит провести занятие, не значит обучить аудиторию, это вообще ничего не значит, кроме профанации. Да, формально образовательные учреждения исполняют предписания национальных правительств и не прерывают учебный процесс даже в условиях жестких карантинных мероприятий. Но по существу, за некоторыми единичными исключениями, 2020 год оказался потерянным для образования.

С учетом полученного в ходе пандемии опыта (по большей части отрицательного) мы заявляем в качестве своих общих целей создание, внедрение и развитие образовательного модуля, построенного на принципах Blended Learning, когда цифровые онлайн-технологии [7, 8] совмещаются с непосредственным контактным обучением и все минусы дистанционного образования нивелируются, а плюсы сохраняются [9].

Термин Blended Learning плотно вошел в педагогику в начале 2000-х. Но разные авторы определяют это понятие по-разному. Так, например, Харрисон в работе [10] подразумевает под данным понятием сочетание традиционных образовательных подходов с методами, использующими веб-технологии, тогда как Дрисколл дает более обобщенное описание, включая сюда любые

сочетания различных образовательных подходов вне зависимости от их технологической основы [11]. Но вне зависимости от определения авторы сходятся во мнении, что в сочетании различных подходов к обучению лежит огромный, еще не раскрытый потенциал [11–13], объясняя его, например, так: «Идея смешанного обучения заключается в том, что разработчики учебных программ пересматривают учебную программу, разбивают ее на модули и определяют оптимальный способ донесения информации, содержащейся в каждом отдельном модуле, до учащихся» [12].

2. Материалы и методы

Чтобы образовательный модуль в формате Blended Learning эффективно функционировал, нужны три компонента: 1) контент; 2) каналы коммуникации; 3) нормы регламента образовательной организации, в которой модуль функционирует.

В модуле, который рассматривается в настоящей статье, требуется от двух до четырех блоков образовательного видеоконтента. Каждый блок представляет собой совокупность небольших роликов продолжительностью порядка 10 минут, количество таких роликов в каждом блоке — порядка 30–50 штук. Таким образом, одна из конкретных целей реализации модуля — съемка и монтаж 120–150 роликов заявленной тематики.

Далее, для взаимодействия с учащимися используются каналы коммуникации: видеохостинги, корпоративные мессенджеры и т. д., а также их наиболее эффективная комбинация. Следующая конкретная цель — подобрать комбинацию коммуникационных каналов, обладающую одновременно достаточным функционалом и вместе с тем высокой эффективностью.

Наконец, требуется корректировка действующих образовательных регламентов. Действующий образовательный регламент вообще не предусматривает использования инновационных технологических схем, он ориентирован на аудиторно-классную работу с учащимися. В каких единицах измеряется онлайн-коммуникация, как оценить ее эффективность — все это открытые вопросы. В режиме внедрения и эксплуатации модуля необходимо внести в регламент образовательного учреждения соответствующие изменения и дополнения.

На основании лицензионных соглашений о безвозмездной неисключительной лицензии может (и обязательно должна) осуществляться взаимосвязь проекта с университетами и библиотечно-издательскими системами.

3. Результаты исследования

Концепция проекта состоит в одновременном использовании методов дистанционного онлайн-образования и традиционного аудиторно-классного образования — это то, что по-английски называется Blended Learning. А именно:

1. Вся информационная (лекционная) часть модуля выносится в онлайн и предоставляется учащимся порционно, в недельном образовательном цикле, в асинхронном режиме. Это самая сложная и самая затратная часть проекта, так как для этого необходимо записать весьма значительный объем видеоконтента.

2. Текущий контроль осуществляется в онлайн формате в виде еженедельных отчетов учащихся (конспекты и домашние задания). Итоговый контроль осуществляется аудиторно.

Следует отметить, что эта методология является высоко вариативной. Например, образовательный цикл может быть не недельным, а двухнедельным или, наоборот, сокращаться до двух циклов в неделю. Итоговый контроль можно выносить в онлайн, если форма итогового контроля — это защита учащимся какого-либо проекта и т. д.

Технологически методология реализуется за счет потенциала монопольных информационно-коммуникационных структур (без попыток создать каких-либо собственные структуры внутри университета). А именно: в качестве базового видеохостинга используется YouTube (хотя можно дополнительно использовать социальные сети Facebook или ВК), в качестве средств коммуникации с учащимися — мессенджеры Telegram и Viber, корпоративный мессенджер Slack, клиенты видеоконференций Zoom, Skype и т. д. Это позволяет не отвлекаться на технологические решения (которые все равно окажутся слабее решений монополистов), а сконцентрироваться на решении содержательных проблем.

Есть две стадии в создании любого продукта: сначала некий объект (в данном случае это образовательный модуль) надо сделать, а затем его надо использовать. Строго говоря, есть еще этап предварительного планирования, этапы корректировки с учетом пробной эксплуатации и т. д., но основных этапов два. Управление проектом на этих этапах осуществляется разными методами и преследует разные цели.

На этапе разработки нужно снять, смонтировать и разместить на хостинге качественный видеоконтент, причем он должен быть реализован в достаточном количестве и в указанные сроки. Контроль качества осуществляется путем экспертной оценки. Контроль количества и сроков осуществляется за счет статистики хостинга, где отображаются сами ролики, их количество, продолжительность каждого из них и время их размещения. Статистика общедоступна. Контроль качества контента осуществляется за счет экспертной оценки. Кроме того, на этом же этапе нужно создать среду коммуникации. Рассмотрим создание продукта на примере таблицы 1.

Таблица 1

Контроль производства контента

Запланировано			Исполнено		
Тема	Срок	Количество	Дата	Количество	Эксперт
Теоремы сложения	10.01.2022	3–5	07.01.2022	4	+
Условная вероятность	20.01.2022	3–5	20.01.2022	5	+
Теоремы умножения	30.01.2022	3–5	31.01.2022	3	+
Полная вероятность	10.02.2022	3–5			
Теорема Байеса	20.02.2022	3–5	15.02.2022	3	–
Формула Бернулли	10.03.2022	3–5	08.03.2022	5	+

Здесь не исполнены три запланированные позиции: тема «Теоремы умножения» просрочена на 1 день (это не критично), тема «Полная вероятность» не записана вообще, тема «Теорема Байеса» исполнена в срок, но не прошла экспертизу. Анализ показателей контроля приводит к корректировке работы:

«Полную вероятность» нужно срочно снять, а «Теорему Байеса», как это ни печально, придется переснимать.

На этапе сопровождения управление и контроль выстраиваются в принципе иначе. Здесь нужно организовать двустороннее взаимодействие лектора с учащимися в среде коммуникации и контроль на этом этапе — количество и сроки транзакций (к транзакциям проекта мы относим записи лектора, комментарии учащихся и т. д.), эти показатели присутствуют в статистике среды, статистика общедоступна (табл. 2).

Таблица 2

Контроль деятельности лектора

Запланировано		Исполнено	
Тема	Срок	Дата	Исполнено
Теоремы сложения	1 неделя	08.02.2023	+
Условная вероятность	2 неделя	15.02.2023	+
Теоремы умножения	3 неделя	22.02.2023	+
Полная вероятность	4 неделя	01.03.2023	+
Теорема Байеса	5 неделя	08.03.2023	+
Формула Бернулли	6 неделя	15.03.2023	+

В таблице 2 плюсы в графе «Исполнено» означают, что лектор вовремя предоставил учащимся доступ к контенту и подготовил площадку для сдачи конспектов и домашних заданий в среде коммуникации. Трудно представить лектора, который не исполняет свои прямые обязанности (в противном случае с ним нужно просто расторгнуть контракт), поэтому в этом примере только плюсы. Зато легко можно представить ситуацию, когда задания не исполняют учащиеся (табл. 3).

Таблица 3

Контроль деятельности учащихся

Контроль учащихся							
ФИО	Теоремы сложения	Условная вероятность	Теоремы умножения	Полная вероятность	Теорема Байеса	Формула Бернулли	%
Иванов	+	+	+	+	+	+	100
Петров					+		17
Сидоров	+	+	+	+	+	+	100
Харитонов	+		+	+	+	+	82
Сергеев	+	+	+			+	67
Савельев	+	+	+	+	+	+	100
Миронов	+	+	+				50
Абакумов	+	+		+	+	+	82
Федоров	+	+		+	+	+	82
Степанов	+	+	+	+	+		82

Отметим еще раз, что все числовые показатели — сроки исполнения (с точностью до минуты) и количество (по факту) — оцениваются автоматически за счет общедоступной статистики хостинга и среды коммуникации. Качественные показатели оцениваются путем экспертной оценки.

Риски непредсказуемы. Их невозможно спланировать. Но их можно спрогнозировать и принять превентивные меры для минимизации потенциального ущерба. Анализ рисков проекта по разработке образовательного модуля показывает, что есть риски трех типов:

- персональные риски;
- риски неисполнения сроков;
- риски регламента.

Персона, исполняющая ту или иную функцию, по объективным (равно как и по субъективным) причинам может выпасть из проекта. Тогда возникает риск неисполнения функции и даже блока функций в силу того, что функции проекта взаимосвязаны. Превентивная мера преодоления риска такого рода — дублирование одной и той же функции двумя или несколькими персонами.

В производстве контента могут возникнуть непредвиденные паузы, в связи с чем сроки его записи и публикации могут быть нарушены. Мера преодоления такого риска — опережающие темпы производства контента: очередной блок контента должен быть снят, смонтирован и размещен на хостинге как минимум за месяц до его использования в учебном процессе.

И наконец, регламент образовательного учреждения в каких-то своих позициях может противоречить реальному использованию образовательных онлайн-технологий.

Пример. Согласно учебному плану должна быть поточная лекция на 70 учащихся, но вместо нее лектор проводит индивидуальные консультации, так как его лекции уже прочитаны им в асинхронном онлайн-режиме. Это в порядке вещей на Западе, где образование, особенно в его Post Graduate части, в высшей степени индивидуализировано. Но в РФ это грубейшее нарушение регламента, влекущее за собой жесткие меры вплоть до увольнения лектора в связи со служебным несоответствием. Меры по преодолению таких рисков — корректировка регламента.

Образовательный модуль обладает высоким потенциалом развития на его основе внешнего партнерства. Направлений партнерства — два: 1) издательские и библиотечные системы; 2) университеты. По направлению библиотечных систем уже имеется лицензионное соглашение с издательством ЮРАЙТ (от 21.05.2019), согласно которому «...лицензиар предоставляет лицензиату безвозмездно на условиях неисключительной лицензии права на использование контента...». Развитие этого направления должно осуществляться по той же схеме.

Обсуждение и заключение

Целевая аудитория проекта — учащиеся университетов и сотрудники организаций, проходящие программы дополнительного образования. С внедрением проекта они получают все преимущества технологии Blended Learning, а именно:

1. Появляется возможность конспектирования лекций не в аудиторном формате, а в формате асинхронного доступа: в удобное для конкретного человека

время, в удобном для конкретного человека темпе, с возможностью многократного повтора для качественного усвоения материала.

2. Появляется возможность посвятить высвободившееся от лекций аудиторное время занятий либо более детальной проработке практических навыков, либо получению индивидуальных консультаций (либо и тому, и другому).

3. Появляется возможность удаленного обучения, которое особенно актуально в периоды массовых карантинных мероприятий, а также в обычные периоды времени для иностранных граждан или занятых на производстве сотрудников корпораций.

В короткой перспективе этими возможностями смогут воспользоваться учащиеся университета и сотрудники организаций, проходящие курсы дополнительного образования на базе университета. В среднесрочной перспективе, с учетом масштабирования проекта в рамках консорциума университетов и организаций, эти возможности получит более широкий круг учащихся.

Коммуникационная активность является одной из важных составляющих проекта. В течение всего времени его исполнения должна вестись непрерывная работа по связям с университетами и привлечению их в консорциум университетов на правах безвозмездной неисключительной лицензии. Количество таких связей должно измеряться сотнями, количество реализованных связей — десятками.

По окончании разработки проект будет функционировать в режиме эксплуатации образовательного модуля. Коммуникационная активность по его продвижению может быть снижена, но полностью не должна прекращаться, так как проект может (и должен) получить свое развитие в двух направлениях: 1) продолжение коммуникаций и лицензирование контента; 2) разработка других образовательных модулей, подобных тому, что заявлен в настоящей статье.

Для этого понадобится анализ проделанной работы и полученных результатов, но это чисто технический вопрос. Работа над проектом будет продолжена в любом случае.

Разумно будет попытаться связать проект с мероприятиями, финансируемыми грантообразующими фондами, такая синергия возможна — например, взаимодействие с одной или несколькими образовательными стипендиями Жана Моне, ALGANT – International, Integrated Master Course in Algebra, Geometry and Number Theory (Erasmus Mundus) и другими.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиева Э.Ф., Алексеева А.С., Ванданова Э.Л., Карташова Е.В., Резапкина Г.В. Цифровая переподготовка: обучение руководителей образовательных организаций // Образовательная политика. – 2020. – № 1 (81). – С. 54–61.
2. Антонова Д.А., Оспенникова Е.В., Спирин Е.В. Цифровая трансформация системы образования. Проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды как одно из ее основных направлений // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2018. – № 14. – С. 5–37.
3. Николаева Е.Н., Егорова И.П. Роль медиатехнологий в повышении качества подготовки специалистов // Нефтегазовый комплекс: проблемы и инновации. Тезисы III научно-практической конференции с международным участием. – Самара, 2018. – С. 193.

4. Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Развитие цифровой грамотности школьников в условиях создания цифровой образовательной среды // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 2 (38). – С. 167–193.
5. Буцык С.В. «Цифровое» поколение в образовательной системе российского региона: проблемы и пути решения // Открытое образование. – 2019. – № 1. – С. 27–33.
6. Гэйбл Э. Цифровая трансформация школьного образования. Международный опыт, тренды, глобальные рекомендации / пер. с англ.; под науч. ред. П.А. Сергоманова; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования (Современная аналитика образования. № 2 (23)). – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 108 с.
7. Murphy J., Chang M., Suaray K. Student performance and attitudes in a collaborative and flipped Linear Algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 2016. No. 47(5). Pp. 653–673.
8. Nicolete P., Bilessimo M.S., Cristiano M.A. Technology Integration Actions in Mathematics teaching in Brazilian Basic Education: Stimulating STEM disciplines. *Revista de Educação a Distancia*. 2017. Vol. 7. No. 52. 22 p.
9. Зайцева Ж.И., Котляр Л.М., Фоменко Л.Б. Организация самостоятельной работы по математике с помощью современных информационных технологий // Фундаментальные исследования. – 2004. – № 5. – С. 15–19.
10. Harrison M. Blended learning. An Epic White Paper. Summer 2001. www.epic.co.uk (accessed September 21, 2021).
11. Driskoll M. Blended learning: Let's get beyond the hype. *E-Learning*. 2002. Vol. 1. No. 4. Pp. 1–3.
12. Hoffman J. Blended Learning Case Study. *ASTD's Online Magazine All About E-Learning*. 2001. <https://studylib.net/doc/7424204/blended-learning-case-study> (accessed September 22, 2021).
13. Singh H. Building effective blended learning programs. *Educational Technology*. 2003. No. 43. Pp. 51–54.

REFERENCES

1. Alieva E.F., Alekseeva A.S., Vandanova E.L., Kartashova E.V., Rezapkina G.V. Tsifrovaya perepodgotovka: obucheniye rukovoditeley obrazovatelnykh organizatsiy [Digital retraining: training of heads of educational organizations]. *Obrazovatel'naya politika*. 2020. No. 1 (81). Pp. 54–61.
2. Antonova D.A., Ospennikova E.V., Spirin E.V. Tsifrovaya transformatsiya sistemy obrazovaniya. Proyektirovaniye resursov dlya sovremennoy tsifrovoy uchebnoy sredy kak odno iz yev osnovnykh napravleniy [Digital transformation of the education system. Designing resources for a modern digital learning environment as one of its main directions]. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatsionnyye komp'yuternyye tekhnologii v obrazovanii*. 2018. No. 14. Pp. 5–37.
3. Nikolaeva E.N., Egorova I.P. Rol mediatekhnologiy v povyshenii kachestva podgotovki spetsialistov [The role of media technologies in improving the quality of training of specialists]. *Neftegazovyy kompleks: problemy i innovatsii. Tezisy III nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem*. Samara, 2018. P. 193.
4. Boronenko T.A., Kaisina A.V., Fedotova V.S. Razvitiye tsifrovoy gramotnosti shkolnikov v usloviyakh sozdaniya tsifrovoy obrazovatelnoy sredy [Development of digital literacy of schoolchildren in the conditions of creating a digital educational environment]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. 2019. No. 2 (38). Pp. 167–193.
5. Butsyk S.V. «Tsifrovoye» pokoleniye v obrazovatelnoy sisteme rossiyskogo regiona: problemy i puti resheniya [«Digital» generation in the educational system of the Russian region: problems and solutions]. *Otkrytoye obrazovaniye*. 2019. No. 1. Pp. 27–33.

6. Gabel E. Tsifrovaya transformatsiya shkolnogo obrazovaniya. Mezhdunarodnyy opyt, trendy, globalnyye rekomendatsii [Digital transformation of school education. International experience, trends, global recommendations]. *Natsional'nyy issledovatel'skiy universitet «Vysshaya shkola ekonomiki», Institut obrazovaniya (Sovremennaya analitika obrazovaniya. № 2 (23))*. Moscow: NIU VSHE, 2019. 108 p.
7. Murphy J., Chang M., Suaray K. Student performance and attitudes in a collaborative and flipped Linear Algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 2016. No. 47(5). Pp. 653–673.
8. Nicolete P., Bilessimo M.S., Cristiano M.A. Technology Integration Actions in Mathematics teaching in Brazilian Basic Education: Stimulating STEM disciplines. *Revista de Educación a Distancia*. 2017. Vol. 7. No. 52. 22 p.
9. Zaytseva Zh.I., Kotlyar L.M., Fomenko L.B. Organizatsiya samostoyatel'noy raboty po matematike s pomoshch'yu sovremennykh informatsionnykh tekhnologiy [Organization of independent work in mathematics with the help of modern information technologies]. *Fundamental'nyye issledovaniya*. 2004. No. 5. Pp. 15–19.
10. Harrison M. Blended learning. An Epic White Paper. Summer 2001. www.epic.co.uk (accessed September 21, 2021).
11. Driskoll M. Blended learning: Let's get beyond the hype. *E-Learning*. 2002. Vol. 1. No. 4. Pp. 1–3.
12. Hoffman J. Blended Learning Case Study. *ASTD's Online Magazine All About E-Learning*. 2001. <https://studylib.net/doc/7424204/blended-learning-case-study> (accessed September 22, 2021).
13. Singh H. Building effective blended learning programs. *Educational Technology*. 2003. No. 43. Pp. 51–54.

Информация об авторах

Антон Александрович Абашкин, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика». Самарский государственный технический университет, Самара, Российская Федерация.
E-mail: samcocaa@rambler.ru

Владимир Геннадьевич Мосин, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика». Самарский государственный технический университет, Самара, Российская Федерация.
E-mail: yanbacha@yandex.ru

Ирина Петровна Егорова, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика». Самарский государственный технический университет, Самара, Российская Федерация.
E-mail: ira.egorova81@yandex.ru

Information about the authors

Anton A. Abashkin, Cand. Phys. and Math. Sci., Associate Professor of Higher Mathematics Department. Samara State Technical University, Samara, Russian Federation. **E-mail:** samcocaa@rambler.ru

Vladimir G. Mosin, Cand. Phys. and Math. Sci., Associate Professor of Higher Mathematics Department. Samara State Technical University, Samara, Russian Federation. **E-mail:** yanbacha@yandex.ru

Irina P. Egorova, Cand. Phys. and Math. Sci., Associate Professor of Higher Mathematics Department. Samara State Technical University, Samara, Russian Federation. **E-mail:** ira.egorova81@yandex.ru