

УДК [378.091.2:37.041]-057.875:51

UDC [378.091.2:37.041]-057.875:51

**ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ  
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ  
НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ  
СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**TECHNOLOGY  
FOR ORGANIZING INDEPENDENT  
WORK FOR MATHEMATICAL  
SPECIALITY STUDENTS  
OF PEDAGOGICAL TYPE  
BASED ON BLENDED  
LEARNING MODEL**

**Л. Л. Тухолко,**

*кандидат педагогических наук, доцент  
кафедры математики и методики  
преподавания математики Белорусского  
государственного педагогического  
университета имени Максима Танка;*

**Н. В. Гриб,**

*кандидат физико-математических  
наук, заведующий кафедрой  
математики и методики преподавания  
математики Белорусского  
государственного педагогического  
университета имени Максима Танка*

**L. Tukholko,**

*PhD in Pedagogy, Associate Professor  
of the Department of Mathematics and  
Methods of Teaching Mathematics,  
Belarusian State Pedagogical  
University named after Maxim Tank;*

**N. Grib,**

*PhD in Physics  
and Mathematics, Head of the Department  
of Mathematics and Methods  
of Teaching Mathematics, Belarusian  
State Pedagogical University  
named after Maxim Tank*

Поступила в редакцию 24.10.2023.

Received on 24.10.2023.

В статье обоснована целесообразность использования моделей смешанного обучения для организации самостоятельной работы студентов; аргументирована актуальность этой темы в сфере математического образования педагогического профиля; сформулированы условия успешного управления самостоятельной работой студентов при смешанном обучении; определены модели смешанного обучения, которые можно использовать на отдельном занятии; на примере проектирования структуры и содержания практического занятия по теме «Основные задачи на проценты» учебной дисциплины «Методика обучения алгебре и геометрии на II ступени общего среднего образования» продемонстрирована технология организации самостоятельной работы студентов на основе модели смешанного обучения «Ротация станций (учебных зон)».

*Ключевые слова:* управление самостоятельной работой студентов; смешанное обучение, проектирование структуры и содержания занятий.

The article substantiates the need to use blended learning models for the organization of independent students' work; reasoned the relevance of this topic in the field of mathematical education of pedagogical profile; conditions for successful management of independent students' work in blended learning are formulated; blended learning models, that can be used in a separate lesson, are defined; using the example of designing the structure and content of a practical lesson on the topic «The main tasks for percentages» of the discipline «Methods of teaching algebra and geometry at the II stage of general secondary education», the technology for organizing independent students' work based on blended learning model «Rotation of stations (training zones)» is demonstrated.

*Keywords:* management of students' independent work; blended learning, designing the structure and content of lessons.

**Введение.** Проблема организации самостоятельной работы студентов при обучении математике и методике преподавания математики наиболее остро ощущается в условиях сокращения часов на изучение дисциплин математического цикла, что, кроме дефицита

учебного времени, привело к сокращению объема учебной информации, сжатию темпов ее усвоения и к исключению из рассмотрения исторических и метапредметных знаний, раскрывающих логику появления этой информации в содержании обучения. Поло-

жение осложняется тем, что современные студенты зачастую не способны самостоятельно решать даже типовые задачи по математике, анализировать учебные тексты, выстраивать связные монологи и не мотивированы к развитию этих полезных умений. Поэтому важно найти способы продуктивного сочетания самостоятельной и совместной с преподавателем работы студентов на учебных занятиях. Такого рода взаимодействие характерно для смешанного обучения.

Анализ трактовок понятия *смешанного обучения*, приведенных в работах [1–4], показывает, что его наиболее общими отличительными признаками являются: наличие онлайн- и офлайн-взаимодействия между преподавателем и обучающимися; направленность этого взаимодействия на усвоение содержания определенной учебной программы; контроль времени, места, способа и/или темпа учебной работы. Условимся под *обучением учебной дисциплине в учреждении высшего образования* понимать взаимодействие преподавателя и студентов, направленное на овладение студентами содержанием этой дисциплины под руководством преподавателя. Используя это родовое понятие, *онлайн-обучение* можно определить как индивидуальное обучение с использованием устройства, подключенного к интернету, *офлайн-обучение* – как обучение без индивидуального использования подключенных к интернету устройств. Тогда *смешанное обучение учебной дисциплине в вузе* можно трактовать как сочетание офлайн- и онлайн-обучения этой дисциплины, при котором осуществляется контроль времени, места, способа и/или темпа усвоения ее содержания.

Смешанное обучение получило широкое распространение в системе высшего образования Республики Беларусь в период постлокдауна, когда у большинства преподавателей появился опыт дистанционного обучения и возможность на практике выяснить его преимущества и недостатки. Точки зрения на преимущества смешанного обучения перед традиционным различны, однако есть экономический аргумент, который обуславливает закрепление этой инновации в образовательной практике: при смешанном обучении снижаются издержки на образование за счет снижения затрат на оплату работы преподавателя. Кроме того, технические условия для реализации этого вида обучения в Республи-

ке Беларусь вполне благоприятны: учреждения образования и обучаемые в достаточной степени обеспечены устройствами, подключенными к интернету. Важно продуктивно использовать имеющиеся возможности в образовательных целях, поэтому актуальным является исследование способов организации самостоятельной работы студентов при смешанном обучении, а также обучение будущих педагогов управлению самостоятельной работой учащихся на основе различных моделей смешанного обучения.

**Основная часть.** Необходимость систематизации и развития знаний о способах организации самостоятельной работы студентов математических специальностей педагогического профиля в условиях смешанного обучения продиктована существующими противоречиями между: повышением значимости самостоятельной работы студентов вследствие сокращения количества аудиторных занятий и наблюдающимся нежеланием или неумением студентов трудиться самостоятельно; повышением степени сжатости изложения учебного материала и низким уровнем способностей студентов к его усвоению; индивидуальным характером восприятия студентами учебной информации и недостаточной вариативностью форм ее представления при традиционном обучении; стремительным развитием цифровых средств обучения и низким темпом их интеграции в традиционный образовательный процесс; важностью самостоятельного приобретения студентами знаний и отсутствием опыта такой работы; необходимостью управления учебно-познавательной деятельностью студентов и учащихся и недостаточностью имеющихся у преподавателей и студентов знаний об удобных технологиях управления.

Разрешению этих противоречий будет способствовать решение методических проблем, перечисленных в первом столбце таблицы 1. На основании результатов анализа методической литературы по вопросам организации смешанного обучения и самостоятельной работы студентов, а также собственного опыта решения перечисленных проблем, с учетом положений теории деятельности и теории управления процессами нами сформулированы *педагогические условия успешного управления самостоятельной работой студентов* (таблица 1).

**Таблица 1 – Проблемы организации самостоятельной работы студентов и условия их успешного решения**

| Проблема   | Условия решения проблемы   |
|--|--|
| 1. Повышение мотивации студентов к самостоятельной работе и обучение ее организации  | Учет потребностей студентов.<br>Ориентир на мотивы достижения успеха и признания.<br>Стимулирование достижений.<br>Недопущение перегрузок и слабой степени умственного напряжения.<br>Наличие инструктивной информации.<br>Ознакомление с приемами работы с учебной информацией.<br>Организация самоконтроля учебной деятельности.<br>Визуализация результатов самостоятельной деятельности  |
| 2. Создание контента, обеспечивающего различную степень детализации изложения учебного материала                                 | Выделение в учебном материале главного, обязательного для понимания и запоминания минимума информации.<br>Использование гиперссылок для размещения дополнительных текстов, w поясняющих или углубляющих основной материал  |
| 3. Разработка учебных материалов, активизирующих различные механизмы восприятия информации и их взаимодействие                   | Обеспечение разных форм предъявления одной и той же учебной информации в виде текстов, схем, видеороликов.<br>Наличие иллюстраций и ссылок на аудио- и видеоматериалы для использования в тексте лекции.<br>Оптимизация структурирования учебного материала  |
| 4. Разработка и внедрение в образовательный процесс цифровых образовательных ресурсов  | Анализ пригодности различных сервисов для использования при создании заданий и учебного контента.<br>Активное участие самих студентов в создании образовательных ресурсов.<br>Наличие системы использования цифровых ресурсов для организации самостоятельной работы студентов   |
| 5. Координация самостоятельной работы студентов по овладению содержанием обучения в соответствии с их образовательными запросами | Обеспечение планирования, организации и контроля самостоятельной работы студентов.<br>Наличие системы диагностики уровня усвоения учебного материала.<br>Организационная поддержка самостоятельной работы (маршрутизация, инструктирование, консультирование).<br>Обеспечение выбора уровня коммуникации (например, возможности работать индивидуально даже в группе).<br>Наделение определенным объемом ответственности в роли тьютора / модератора / технического помощника / редактора / сценариста |
| 6. Эффективное сочетание офлайн- и онлайн-форм самостоятельной работы студентов на различных этапах учебного занятия             | Проектирование занятий на основе моделей обучения, сочетающих дистанционную и аудиторную формы самостоятельной работы студентов.<br>Планомерная реализация, анализ и коррекция проектов занятий  |

В качестве основы для проектирования структуры и содержания занятий, сочетающих дистанционную и аудиторную формы самостоятельной работы студентов, могут выступать модели смешанного обучения. Их характеристику можно найти, например, в работах [1] и [2], размещенных в открытых источниках.

Наиболее распространенными в высшей школе Республики Беларусь являются «Расширенная виртуальная модель», реализуемая с помощью системы Moodle и состоящая в приоритетном изучении дисциплины очно

с возможностью выполнения части заданий онлайн, и «Ротация лабораторий», предполагающая систематическое использование аудиторий, оборудованных компьютерами, для проведения тематических тестирований. Эти модели широко используются в практике обучения студентов БГПУ. Модель «На выбор», предполагающая осуществление студентами выбора учебных дисциплин для онлайн-изучения, в Республике Беларусь не используется. К моделям, которые можно реализовать на отдельном занятии, относятся модели смешанного обучения «Индивиду-

дуальная ротация» и «Гибкая модель». Однако в процессе их реализации требуются значительные затраты времени на обеспечение индивидуального подхода.

Для организации обучения, сочетающего онлайн- и офлайн-формы самостоятельной работы студентов на отдельном занятии, на наш взгляд, наиболее подходящими являются: а) модель «Ротация станций (учебных зон)», предполагающая разделение группы на подгруппы с целью выполнения заданий во всех выделенных зонах аудитории; б) «Перевернутый класс», заключающаяся в изучении учебного материала темы в онлайн-режиме до занятия и его обсуждения на занятии. Модель «Ротация станций» не подходит для организации лекционных занятий, на которых, как правило, присутствует большое количество студентов, но она не исключает возможности изучения на практических занятиях нового материала, не раскрытого во время лекций.

Рассмотрим процесс проектирования практического занятия по изучению нового материала на основе модели «Ротация учебных зон» и проиллюстрируем его структуру с помощью карточек Чарльза Купера и Шелли Шоу [5]. Эти карточки обозначают

формы работы (рисунок 1, а–д), виды оценки (рисунок 1, е–з) и особенности используемых средств обучения, например, «работа с цифровым контентом» (рисунок 1, и). Вместе с ними используются стрелки и стикеры, на которых записываются задания.

В качестве поля для размещения карточек будем использовать таблицу, в ячейках которой указаны этапы занятия (рисунок 2). Ориентируясь на структуру каждого этапа занятия и специфику используемой модели смешанного обучения, опишем возможный вариант организации самостоятельной работы студентов с учетом определенных выше условий.

Важно продумать, как разделить студентов на группы и какие предложить им задания, чтобы во время работы преподавателя с одной из групп студенты других групп могли работать с цифровым контентом самостоятельно или работать над мини-проектом в группе. Проиллюстрируем соответствующие рассуждения на примере разработанного нами двухчасового занятия по теме «Основные задачи на проценты» для учебной дисциплины «Методика обучения алгебре и геометрии на II ступени общего среднего образования».

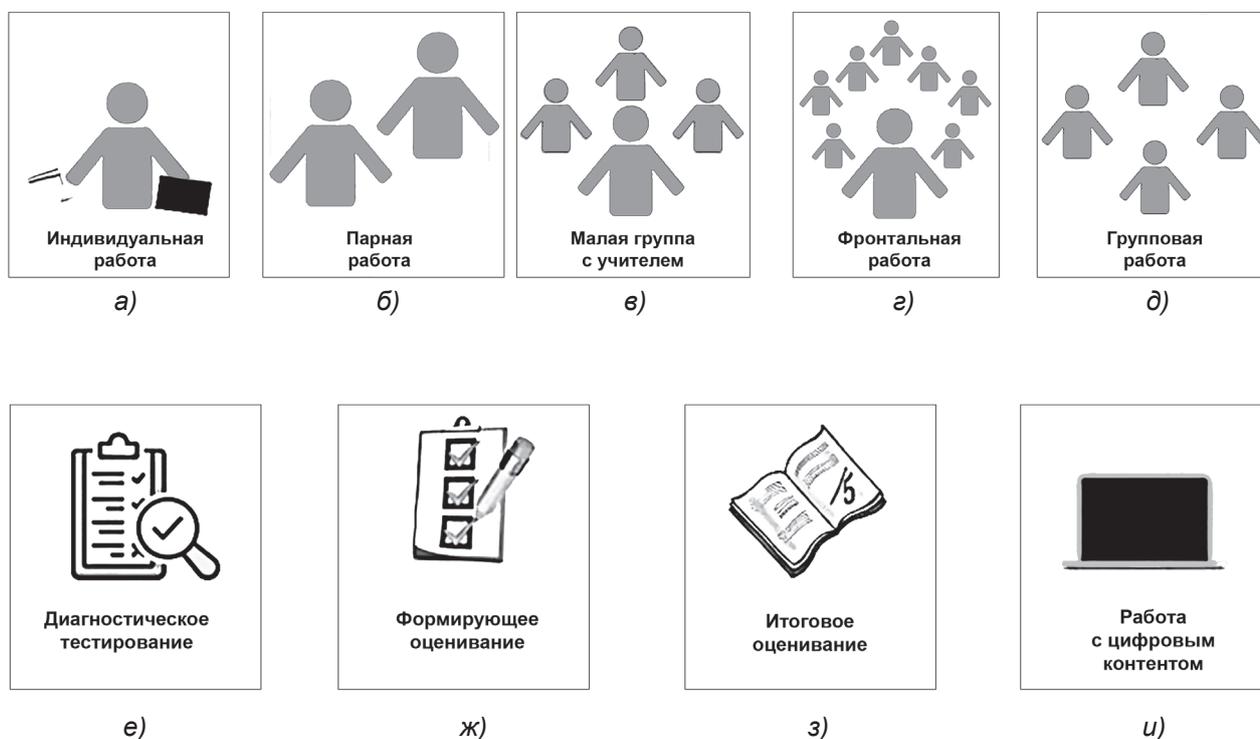


Рисунок 1 – Карточки для конструирования занятий при смешанном обучении [5]

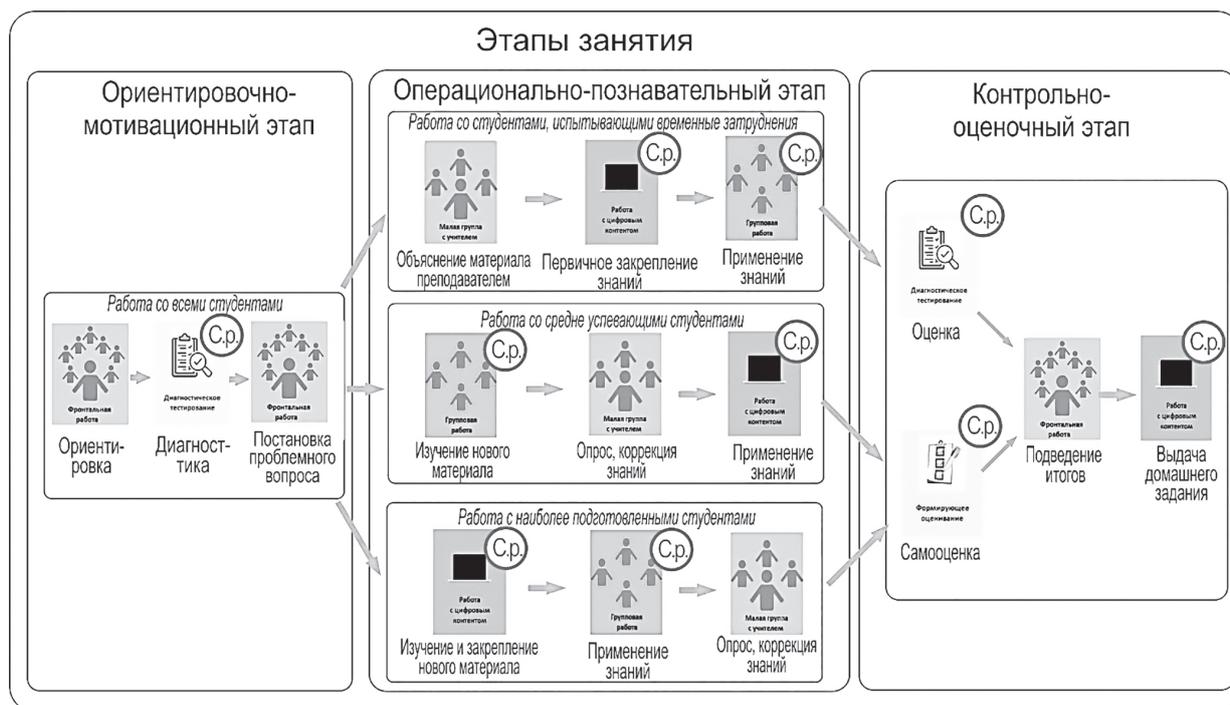


Рисунок 2 – Структура практического занятия по изучению нового материала на основе модели смешанного обучения «Ротация станций»

На ориентировочно-мотивационном этапе, длящемся примерно 10 минут, преподаватель акцентирует значимость владения учащимися знаниями о процентах и осуществляет диагностику наличия такого рода знаний у будущих учителей математики с целью распределения их по рабочим группам. Для этого студентам предлагается диагностический тест, состоящий из заданий, предполагающих решение задач «на проценты» и формулирование соответствующих алгоритмов действий, например: «Самостоятельная работа длилась 18 минут. Сколько процентов составляет время оставшейся части урока от всего времени урока?»; «С учетом скидки в 20 % товар стал стоить 12 р. Какой была первоначальная стоимость товара?»; «Сформулируйте алгоритмы решения задач на проценты, используемые при решении данных задач».

По результатам выполнения теста определяются три группы: первая – студенты, испытывающие временные затруднения (верно выполнившие не более одного задания); вторая – среднеуспевающие студенты (успешно справившиеся с половиной заданий); третья – наиболее подготовленные студенты (правильно выполнившие все задания).

В первой части операционно-познавательного этапа, предполагающей изучение

нового материала, самостоятельная работа студентов первой группы является неэффективной, поэтому они будут работать с преподавателем. Во второй части рассматриваемого этапа помощь преподавателя понадобится среднеуспевающим студентам для того, чтобы проверить правильность понимания и запоминания учебного материала прежде, чем они приступят к его закреплению. В это время наиболее подготовленные студенты могут после самостоятельного изучения нового материала работать в группе над выполнением проекта, тогда помощь преподавателя в конце операционно-познавательного этапа будет для них своевременной. Учитывая приведенные рассуждения, траектории хода учебно-познавательной деятельности трех выделенных групп студентов выглядят так, как показано на рисунке 2. Рассмотрим возможное содержание занятия.

В первой части операционно-познавательного этапа занятия, длящейся примерно 15 минут, студентам III группы предлагается занять места за компьютерами и, используя интернет, выполнить задания, размещенные в системе Moodle:

1. Выясните, в каком классе изучается тема «Основные задачи на проценты». Найдите в интернете действующее в Республике Беларусь учебное пособие, в котором

изложен учебный материал по рассматриваемой теме, изучите материал соответствующего параграфа.

2. Сравните выражение для решения задачи 1 в параграфе 2 пособия [6] при рассмотрении второго способа ее решения (с. 92) и выражение для нахождения процента от числа, записанное в правиле. Какая из записей верна? Верны ли записи выражений в других правилах? Сделайте в тетради верные краткие записи решения трех типов задач на проценты.

3. На примере задачи «Сколько стал стоить товар с начальной ценой 80 р. после двойной скидки в 20 %?» разработайте эвристический диалог для подведения учащихся к алгоритму уменьшения и увеличения числа на его процент.

В это время студенты второй группы коллективно выполняют менее сложные задания, распечатанные на листах бумаги, оборотная сторона которых содержит ответы и указания:

1. Ознакомьтесь с материалом § 2 пособия [6]. Проведите взаимопрос по следующим вопросам: «Что называется процентом?»; «Какими способами можно записать 1 %?»; «Как найти процент от числа?»; «Как найти число по его проценту?»; «Как найти, сколько процентов одно число составляет от другого?».
2. Определите, к какому типу основных задач на проценты относятся следующие задачи, и решите их: «Ученик прочитал 46 страниц, что составляет 23 % числа всех страниц в книге. Сколько страниц в книге?»; «Из 200 арбузов 16 оказались незрелыми. Какой процент всех арбузов составили зрелые арбузы?»; «В школе 500 учащихся, 52 % этого числа составляют девочки. Сколько мальчиков в школе?».
3. Решите задачу «Сколько стал стоить товар с начальной ценой 80 р. после двойной скидки в 20 %?». Разработайте эвристический диалог по ее решению.

Для студентов первой группы преподаватель проводит лекцию, в которой раскрывает ответы на перечисленные выше вопросы.

Во второй части операционально-познавательного этапа занятия, длящейся 15 мин, студенты I группы после лекции преподавателя выполняют в режиме онлайн реализованные в Moodle тестовые задания на отработку

ботку правил решения трех типов задач на проценты, имея при этом возможность не только сравнить свой ответ с правильным, но и в случае неверного ответа получить запрограммированный отзыв, содержащий указание по коррекции знаний. В это время преподаватель работает со второй группой, опрашивая студентов и обсуждая вопросы, над которыми студенты третьей группы работали самостоятельно. Студенты третьей группы разрабатывают эвристические диалоги по решению задач, являющихся для школьников задачами повышенной сложности: «Геннадий Геннадьевич положил в банк 1000 рублей. Банк дает 10 % годовых. Какая сумма окажется на счету после 2-х лет хранения?»; «Дмитрий Дмитриевич положил в банк 1000 рублей и по прошествии 2-х лет снял со счета все деньги, что составило 1440 рублей. Сколько процентов годовых дает этот банк?»; «В коробке лежит 20 кг огурцов, их влажность 99 %. Через некоторое время влажность стала составлять 98 %. Какой стала масса огурцов?». Оставшиеся 5 минут первой пары преподаватель использует для подведения промежуточных итогов занятия.

В третьей части операционально-познавательного этапа в течение 15 минут преподаватель работает с третьей группой студентов: проводит опрос, заслушивает и корректирует решения задач и разработанные эвристические диалоги. Студенты второй группы в это время работают в системе Moodle, выполняя тестовые задания в несколько действий. Студенты первой группы вместе отыскивают простой способ нахождения результата уменьшения и увеличения данного числа на некоторый процент. Затем в течение 15 минут студенты третьей группы организуют эвристическую беседу со студентами двух других групп по решению задач, являющихся для школьников задачами повышенной сложности. Условия этих задач даны выше.

На контрольно-оценочном этапе, который длится примерно 15 минут, студенты первой группы выполняют «выходной» тест по заданиям, аналогичным рассмотренным на занятии. Студенты двух других групп осуществляют рефлексию по следующим пунктам: «Знал ранее», «Узнал на занятии», «Хочу узнать». В заключение преподаватель подводит итоги и выдает домашнее зада-

ние, например: «Сравнить порядок изложения материала о процентах и пропорциях в различных отечественных и зарубежных учебных пособиях по математике».

**Заключение.** Таким образом, методические проблемы организации самостоятельной работы студентов при обучении методике обучения математике могут быть решены путем проектирования учебных занятий на основе моделей смешанного обучения. Структуру таких занятий удобно разрабатывать с помощью карточек Ч. Купера и Ш. Шоу, позволяющих наглядно представить раз-

личные траектории обучения с учетом необходимости смены форм организации учебной деятельности студентов на разных этапах занятия с обязательным индивидуальным использованием подключенных к интернету устройств. Систематическое вовлечение студентов в процесс анализа структуры и содержания учебных занятий, построенных на основе различных моделей смешанного обучения, способствует формированию у них умения проектировать самостоятельную работу учащихся.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, Н. В. Шаг школы в смешанное обучение / Н. В. Андреева, Л. В. Рождественская, Б. Б. Ярмахов. – Москва : Открытая школа. – 2016. – 280 с.
2. Хорн, М. Смешанное обучение / М. Хорн, Х. Стейкер. – Сан-Франциско : Jossey-Bass. – 2015. – 343 с.
3. Абрамова, Я. К. Смешанное обучение как инновационная образовательная технология [Электронный ресурс] / Я. К. Абрамова // Перспективы развития информационных технологий. – 2014. – №17. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/smешанное-obuchenie-kak-innovatsionnaya-obrazovatel'naya-tehnologiya.pdf>. – Дата доступа: 15.03.2023.
4. Семенова, И. Н. Дидактический конструктор для проектирования моделей электронного, дистанционного и смешанного обучения в вузе [Электронный ресурс] / И. Н. Семенова, А. В. Слепухин // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskiy-konstruktor-dlya-proektirovaniya-modeley-elektronnogo-distantcionnogo-i-smeshannogo-obucheniya-v-vuze>. – Дата доступа: 15.03.2023.
5. Смешанное обучение в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blendedlearning.pro/script/lesson/cards/#why>. – Дата доступа: 15.03.2023.
6. Герасимов, В. Д. Математика : учеб. пособие для 6-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. Обучения / В. Д. Герасимов, О. Н. Пирютко. – 2-е изд., испр. и дополн. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2022. – 312 с.

#### REFERENCES

1. Andreeva, N. V. Shag shkoly v smeshannoe obuchenie / N. V. Andreeva, L. V. Rozhdestvenskaya, B. B. Yarmahov. – Moskva : Otkrytaya shkola. – 2016. – 280 s.
2. Horn, M. Smeshannoe obuchenie / M. Horn, H. Stejker. – San-Francisko : Jossey-Bass. – 2015. – 343 s.
3. Abramova, Ya. K. Smeshannoe obuchenie kak innovatsionnaya obrazovatel'naya tekhnologiya [Elektronnyj resurs] / Ya. K. Abramova // Perspektivy razvitiya informacionnyh tekhnologij. – 2014. – №17. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/smешанное-obuchenie-kak-innovatsionnaya-obrazovatel'naya-tehnologiya.pdf>. – Data dostupa: 15.03.2023.
4. Semenova, I. N. Didakticheskiy konstruktor dlya proektirovaniya modeley elektronnogo, distancionnogo i smeshannogo obucheniya v vuze [Elektronnyj resurs] / I. N. Semenova, A. V. Slepukhin // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. – 2014. – № 8. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskiy-konstruktor-dlya-proektirovaniya-modeley-elektronnogo-distantcionnogo-i-smeshannogo-obucheniya-v-vuze>. – Data dostupa: 15.03.2023.
5. Smeshannoe obuchenie v Rossii [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://blendedlearning.pro/script/lesson/cards/#why>. – Data dostupa: 15.03.2023.
6. Gerasimov, V. D. Matematika : ucheb. posobie dlya 6-go kl. uchrezhdenij obshch. sred. obrazovaniya s rus. yaz. Obucheniya / V. D. Gerasimov, O. N. Piryutko. – 2-e izd., ispr. i dopoln. – Minsk : Adukacyya i vyhavanne, 2022. – 312 s.