

## **ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ В ВУЗЕ: ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ**

**Васильев М.Д.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: 1767700@mail.ru

---

В статье представлен опыт проведения вступительных испытаний по математике для поступающих в вуз на базе среднего профессионального образования. Использование нестандартных методов и форм организации приемной кампании было обусловлено сложившейся неблагоприятной эпидемиологической ситуацией в стране. В этих условиях в принятии управленческих решений основную роль сыграло наличие функциональной электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) вуза. В работе раскрываются основные положения и концептуальные особенности дистанционных вступительных испытаний с использованием различных технических средств. Представлен анализ результатов вступительных испытаний при изменении алгоритмов проведения экзамена в течение 2 лет особого режима работы. Выбор оптимальных параметров дистанционного тестирования подтверждается полученными результатами. В качестве приемлемых результатов используется сравнение диаграммы количества студентов, получивших итоговые баллы, с графиком нормального распределения. Исследование проводилось на базе Института математики и информатики Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Своевременное наращивание мощностей серверной части портала, взаимодействие абитуриентов с отборочными и приемными комиссиями позволили избежать нагрузки на систему и организовать приемную кампанию СВФУ на должном уровне.

---

Ключевые слова: Moodle, математика, электронное обучение, дистанционная форма обучения, банк вопросов, тестирование, вступительные испытания, прокторинг.

## **ENTRANCE EXAMS IN MATHEMATICS AT THE HIGHER EDUCATION SYSTEM: FEATURES OF EXAMINATION IN REMOTE FORMAT**

**Vasilyev M.D.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «M.K. Ammosov North-Eastern Federal University», Yakutsk, e-mail: 1767700@mail.ru

---

The study presents with experience of conducting entrance examinations in mathematics for applicants to a university on the basis of secondary vocational education. The use of non-standard methods and forms of organizing the admission campaign was due to the prevailing unfavorable epidemiological situation in the country. Under these conditions, the presence of a functional Electronic Information and Educational Environment (EIOS) of the university played the main role in making management decisions. Disclosure of the main provisions and conceptual features of distance admissions tests using various technical means is the basis in this work. The analysis of the results of entrance examinations when changing the algorithms of the exam during two years of a special mode of operation is presented. Confirmation of the optimal parameters correctness choices for remote testing was obtained in the research results. Comparison of the graph of the number of students who received the final points with the graph of the normal distribution is used as an acceptable result. The research was carried out on the basis of the Institute of Mathematics and Informatics of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov. Timely increase in the capacity of the server side of the portal, the interaction of applicants with the selection and admissions committees, made it possible to avoid the load on the system and to organize the admission campaign of NEFU at the proper level.

---

Keywords: Moodle, mathematics, e-learning, distance learning, question bank, testing, entrance exams, proctoring.

Правила приема по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в российских государственных учреждениях высшего образования на определенный учебный год утверждаются не позднее ноября–декабря предыдущего года. Это происходит после соответствующего обновления порядка приема абитуриентов Министерством науки и высшего образования РФ. Данный документ, помимо перечня программ подготовки,

контрольных цифр приема и других важных моментов, устанавливает организационные правила и сроки приема документов и вступительных испытаний. Сложившаяся весной 2020 г. эпидемиологическая ситуация внесла существенные коррективы в организацию приемных кампаний образовательных учреждений всех уровней. Образовательные учреждения были вынуждены вносить изменения в свои правила приема на основании приказа Минобрнауки России об особенностях приема на обучение по программам высшего образования от 3 апреля 2020 г. [1]. В таких условиях перед администрациями вузов возникла необходимость принятия четких, быстрых и взвешенных управленческих решений для организации работы приемных комиссий. Особую роль при этом сыграло наличие в вузе развитой и действующей электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС).

Согласно требованиям федерального стандарта, образовательная организация должна не просто иметь электронные образовательные ресурсы в составе своего ЭИОС, но и дополнительно обеспечивать фиксацию хода образовательного процесса и проведения учебных занятий с применением электронного обучения [2]. Следовательно, задолго до вынужденного и необходимого всеобщего перехода к учебному процессу с использованием дистанционных технологий вузам предписывалось иметь соответствующую техническую инфраструктуру и квалифицированный педагогический состав.

Приказом Минобрнауки России № 547 от 3 апреля 2020 г. были внесены изменения в формат проведения приемной кампании. Например, согласно пункту 9 данного приказа, проведение организацией самостоятельно вступительных испытаний и рассмотрение апелляций должны проходить с использованием дистанционных технологий. В этом же пункте уточняется, что требуется идентификация личности поступающего и что выбор способа данной процедуры осуществляется организацией самостоятельно [1].

Таким образом, основными положениями, при которых вуз может качественно организовать приемную кампанию в особых условиях, являются:

- 1) взаимодействие с поступающими посредством электронной информационной системы, имеющейся или дополненной соответствующим функционалом;
- 2) проведение вступительных испытаний на базе системы дистанционного обучения (СДО) с дополнительным приобретением или арендой системы прокторинга – наблюдения и контроля за дистанционным испытанием;
- 3) обеспеченность кадровым потенциалом с соответствующими компетенциями в области использования информационных технологий в образовании.

В данной работе эти положения рассматриваются при условии использования дистанционных технологий во вступительном испытании по математике на базе среднего профессионального образования (СПО).

Исследование вопроса сбалансированного применения дистанционных технологий в учебном процессе, а также его влияния на качество образования является актуальной темой [2]. Педагогическому научному сообществу предстоит провести глобальный анализ влияния почти одномоментного и безапелляционного перехода образовательного процесса на дистанционный режим работы.

Целью исследования являются анализ и раскрытие концептуальных особенностей вступительных испытаний по математике с использованием дистанционных образовательных технологий.

Исследование проводилось на базе Института математики и информатики Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Для реализации целей работы использовался сравнительный анализ результатов, взятых за 2 года дистанционных вступительных испытаний. Изменение алгоритма проведения вступительных испытаний в течение 2 лет можно рассматривать как методический эксперимент.

В Северо-Восточном федеральном университете созданы все необходимые организационно-технические условия для инфокоммуникационного обеспечения образовательного процесса. При реализации образовательных программ используются различные технологии, в том числе элементы электронного обучения на базе системы Moodle [3]. Своевременное наращивание мощностей серверной части образовательного портала позволило избежать нагрузки на систему электронного обучения. С марта по май 2020 г., в пиковые моменты, нагрузка на основной портал [yagu.s-vfu.ru](http://yagu.s-vfu.ru) достигла 10–12 тыс. обращений пользователей в сутки и 300 тыс. запросов на просмотр [4]. В связи с этим для целей приемной кампании был развернут отдельный портал [priem-moodle.s-vfu.ru](http://priem-moodle.s-vfu.ru).

Таким образом, два основных положения, при которых возможно функционирование вуза в новых условиях, в СВФУ выполняются.

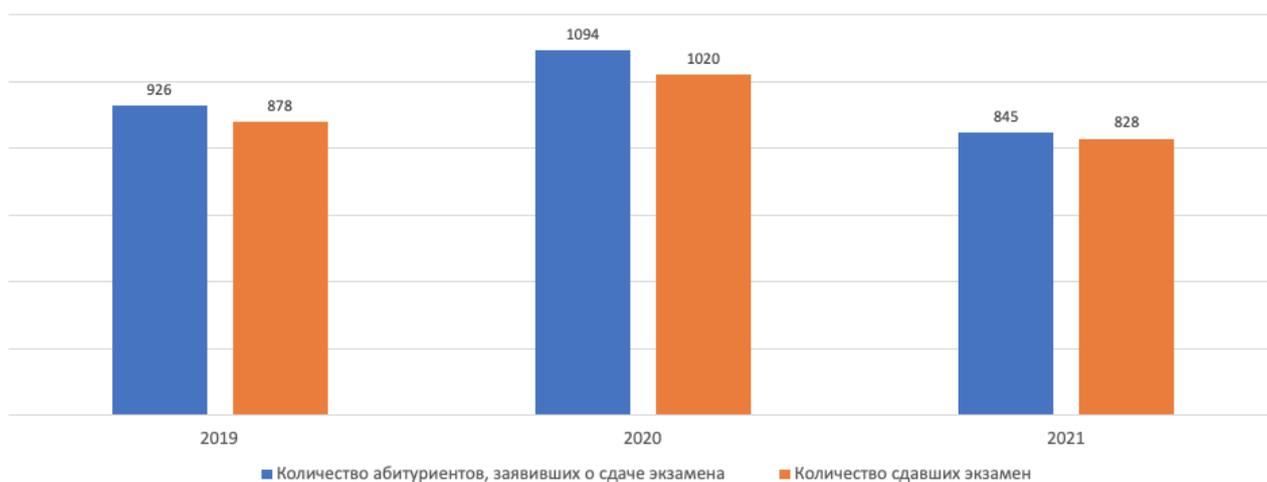
Вступительные испытания по общеобразовательным дисциплинам, в том числе по математике, сдают абитуриенты, поступающие на базе СПО. До 2019 г. включительно вступительные испытания проводились в традиционной письменной форме, максимально приближенной к условиям сдачи Единого государственного экзамена по математике. Это обусловлено тем, что поступающие на базе СПО конкурируют на бюджетные места с выпускниками средних общеобразовательных школ. В 2020 и 2021 гг. произошли изменения в формате проведения экзамена, но программа вступительных испытаний существенно не менялась.

Программа вступительных испытаний по математике содержит следующие требования к уровню подготовки абитуриентов: уметь выполнять вычисления и преобразования, решать уравнения и неравенства, выполнять действия с функциями, выполнять действия с

геометрическими фигурами и векторами, строить и исследовать простейшие математические модели, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни [5].

С выбором системы Moodle в качестве основной платформы вступительных испытаний СВФУ предметным комиссиям предстояло определить параметры экзамена в формате дистанционного тестирования. Если различные электронные образовательные технологии применяются сотрудниками университета в учебном процессе, то система Moodle в таком ответственном мероприятии, как приемная кампания, использовалась впервые. Дистанционное тестирование со всеми преимуществами и существенными недостатками все чаще применяется для оценки знаний, это является актуальной дискуссионной темой в научной среде. И сложившаяся ситуация не оставила вузам выбора в формате проведения экзамена.

На рисунке 1 приведена сравнительная диаграмма сдававших экзамен по математике в 2019–2021 гг. Такая информация по предыдущим годам стала отправной точкой для экзаменационной комиссии по математике в выборе параметров вступительного экзамена.



*Рис. 1. Количество сдавших экзамен по математике*

Одним из сложных факторов являлось то, что при изменении формы проведения вступительного испытания на дистанционный формат принцип общего конкурса выпускников СПО и «вчерашних» школьников остался прежним, и, следовательно, требовалось, насколько возможно, максимально приблизить экзамен к формату ЕГЭ. Такие вопросы, как продолжительность тестирования, способы загрузки развернутых ответов и прокторинг экзамена, пришлось решить на основе опыта использования системы Moodle в текущем учебном процессе. Следовательно, здесь подтверждается необходимость выполнения третьего пункта основных положений, приведенных выше.

Существенным отличительным параметром в алгоритме проведения экзамена по математике стало время проведения вступительного испытания. Прием экзамена в течение 3 ч не представляется возможным из-за обширности территории региона и, как следствие, слабой инфраструктуры связи и Интернета отдаленных районов. Абитуриенты могут находиться в любом месте региона или даже страны и ближнего зарубежья. В 2020 г. вступительные испытания были доступны в течение 23 ч, а в 2021 г. доступ был сокращен до 15 ч. Также были изменения в способе отправки решений с развернутым ответом. В 2021 г. из нескольких вариантов был оставлен только один способ – загрузка сканов ответов через систему Moodle. Корректировка этих параметров не повлияла на общие итоги экзамена, число обращений в техническую поддержку не увеличилось.

Основным проблемным моментом является недостаточный контроль процесса онлайн-экзамена. Очевидно, что достоверность результатов дистанционного тестирования будет ниже результатов традиционного экзамена. В этом вопросе, кроме использования системы прокторинга, для выравнивания условий сдачи экзамена было применено сокращение времени продолжительности сеанса тестирования с 3 ч до 2,5 ч. Это сделано с целью исключения несанкционированного использования абитуриентами неразрешенных источников. Вариант усложнения тестовых заданий рассматривался, но не был использован.

Установка таких организационных параметров тестирования показала правильность их выбора. Общие итоги онлайн-экзамена по основным критериям коррелируют с результатами предыдущих годов.

Содержательная часть экзамена по математике имеет свои особенности. В системе Moodle математические выражения и формулы вводятся в формате текстового редактора TeX; кроме того, есть определенные ограничения на использование формы вопроса с открытым ответом [3].

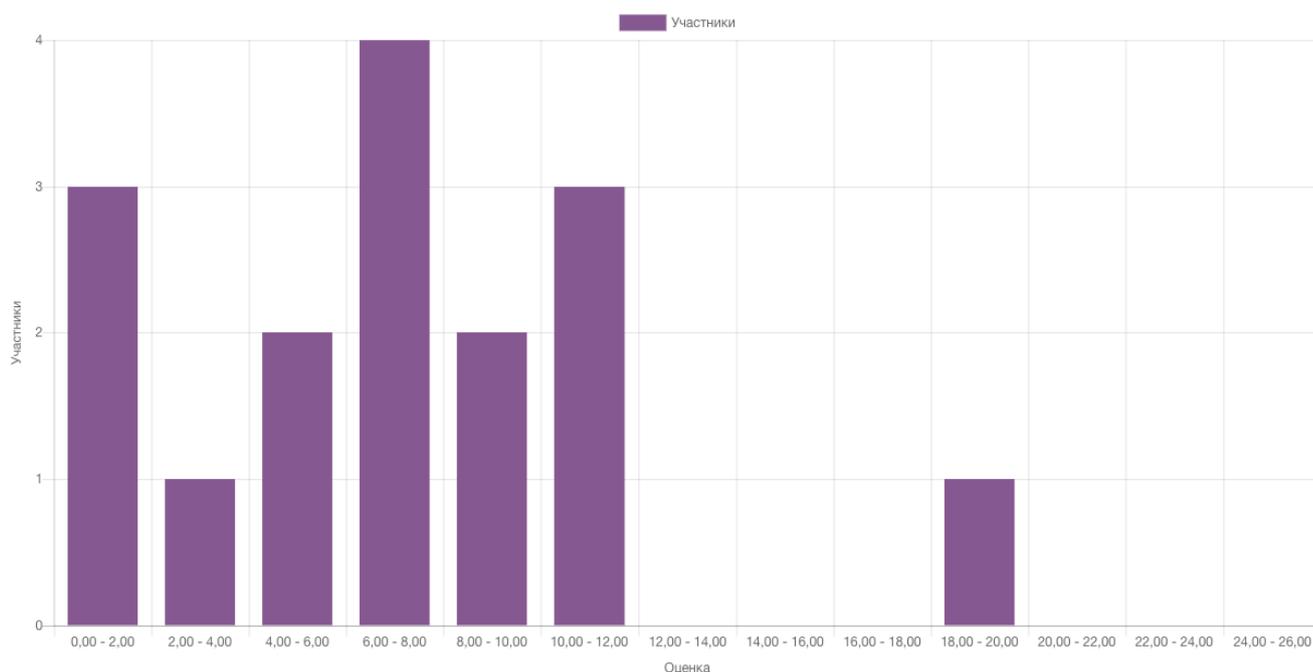
Вступительный экзамен состоит из двух частей и содержит 16 заданий, максимально приближенных к темам и разделам Единого государственного экзамена по математике. Первые 12 заданий настроены как тестовые задачи с открытым числовым ответом. В этой части проверяются математические знания базового уровня. Последние 4 задания проверяют профильный уровень, здесь ответы должны быть даны с развернутым решением.

Задания с открытым ответом оцениваются по 1 первичному баллу. Правильный развернутый ответ по 13-му и 14-му заданиям оценивается по 3 балла, 15-му и 16-му заданиям – по 4 первичных балла. Вся работа максимально оценивается в 26 первичных баллов.

Банк вопросов состоит из 16 категорий, в каждой из них были подобраны по 3–4 задачи в 2020 г. и по 4–6 задач в 2021 г. Следовательно, по мере прохождения экзаменов

увеличивалась выборка задач. Формирование экзаменационного билета, состоящего из 16 заданий, происходит случайным выбором по 1 вопросу из 16 категорий.

На рисунке 2 приведена диаграмма полученных баллов пробного тестирования с целью проверки параметров дистанционного экзамена в 2020 г. В испытании участвовали студенты первого курса технического направления, поступившие в вуз в 2019 г.



*Рис. 2. Результаты пробного тестирования в 2020 г., количество студентов и диапазон баллов*

Апробация вступительного испытания позволила выстроить оптимальные настройки параметров экзамена и получить требуемые результаты в виде диаграмм с профилями нормального распределения (рис. 3). Здесь четко прослеживаются характерные изменения в результате увеличения выборки задач как в разрезе потоков, так и в разрезе годов. Возрастание числа уникальных вариантов билетов каждый раз сильнее влияет на группу слабых и сильных абитуриентов и меняет профиль результатов первых потоков.

Проведение дистанционных вступительных испытаний в 2020 и 2021 гг. стало необходимостью, когда приемная кампания перешла в дистанционный формат работы. Анализ результатов экзамена по математике подтверждает принятие основных положений организации работы образовательных учреждений в особых условиях как концептуальных особенностей дистанционных вступительных испытаний.

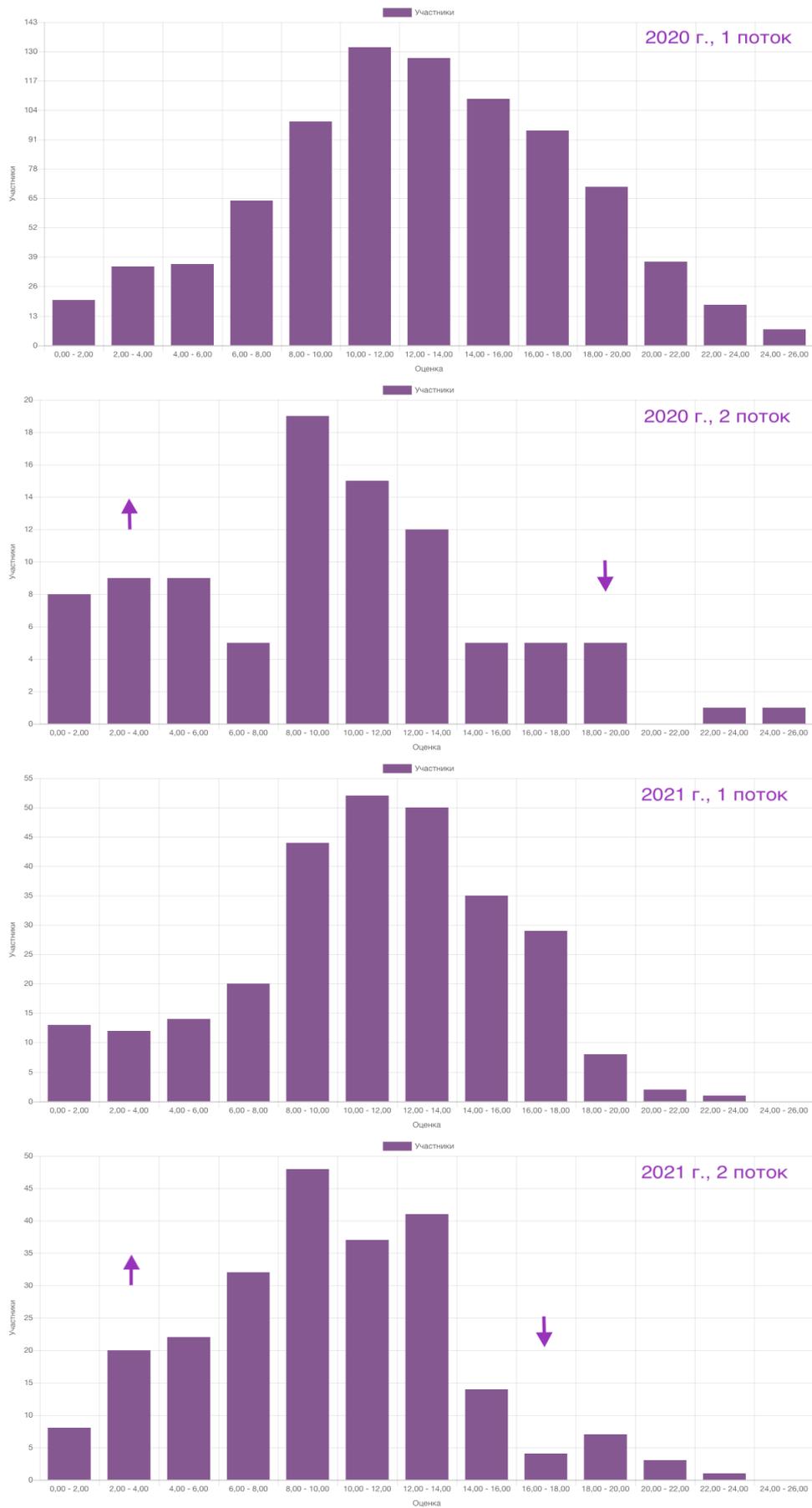


Рис. 3. График количества студентов, получивших баллы, в диапазонах

Создание инфраструктуры для обработки больших данных в режиме реального времени позволяет максимально приблизить работу отборочных и экзаменационных комиссий к традиционному формату. Наличие соответствующей компетентности сотрудников необходимо для оперативного подбора оптимальных параметров дистанционного тестирования. Учитывая предстоящие изменения в правилах приема на 2022 г., исследование по данной тематике продолжится.

### Список литературы

1. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 03.04.2020 г. № 547 «Об особенностях приема на обучение по образовательным программам высшего образования на 2020/21 учебный год». [Электронный ресурс]. URL: [https://priem.s-vfu.ru/wp-content/uploads/prikaz\\_547-VREMENNYJ-PORYADOK.pdf](https://priem.s-vfu.ru/wp-content/uploads/prikaz_547-VREMENNYJ-PORYADOK.pdf) (дата обращения: 15.11.2021).
2. Васильев М.Д., Матвеева О.И. Внедрение электронного обучения в образовательный процесс вуза на примере использования тестовых заданий по математике // Общество: Социология, Психология, Педагогика. 2019. № 10. С. 122-127.
3. Официальный сайт системы дистанционного обучения Moodle. [Электронный ресурс]. URL: <http://moodle.org> (дата обращения: 15.11.2021).
4. Ежегодник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2021. С. 72.
5. Приказ СВФУ от 30.06.2020 г. № 461-ОД «Об утверждении правил приема в СВФУ по образовательным программам высшего образования на 2020/21 учебный год». [Электронный ресурс]. URL: <https://priem.s-vfu.ru/wp-content/uploads/30.06.2020-%D0%9F%D0%A0%D0%90%D0%92%D0%98%D0%9B%D0%90-%D0%9F%D0%A0%D0%98%D0%95%D0%9C%D0%90-%D0%91%D0%A1%D0%9C-2020-1.pdf> (дата обращения: 15.11.2021).