

УДК 004.048

DOI: 10.25559/SITITO.17.202103.771-780

Научная статья

Преподавание программирования в условиях пандемии COVID-19: обобщения опыта

Н. В. Зорина*, В. В. Литвинов

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва, Российская Федерация

119454, Российская Федерация, г. Москва, пр. Вернадского, д. 78

* zorina@mirea.ru

Аннотация

В статье описывается опыт преподавания дисциплины «Программирование на языке Java» в условиях пандемии COVID-19. Учебные предметы, связанные с программированием, традиционно предполагают в учебном плане большое количество часов для организации контактной работы преподавателя со студентами, изучающими данный предмет. Ввод дисциплины «Программирование на языке Java» в учебный план совпал с началом пандемии, в связи с этим необходимо было выбрать средства и технологии для коммуникации преподавателей со студентами. В течение 2020-2021 учебного года и в зимнем семестре 2021-2022 учебного года данная дисциплина преподавалась как смешанном, так и в дистанционном форматах. Нами был накоплен как педагогический опыт работы в условиях пандемии, так и опыт использования новых ИТ технологий в образовании для обучения программированию. В статье дан обзор ИТ технологий и сервисов для организации онлайн взаимодействия с обучаемыми, описываются апробированные лично нами технологии, их достоинства и недостатки, ставятся исследовательские вопросы, связанные с качеством преподавания дисциплин, связанных с программированием в условиях смешанного и дистанционного обучения и делаются выводы о путях их совершенствования.

Ключевые слова: пандемия COVID-19, высшее образование, преподавание программирования, дистанционное обучение, гибридное обучение, смешанное обучение, дистанционное обучение, РТУ МИРЭА

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Зорина, Н. В. Преподавание программирования в условиях пандемии COVID-19: обобщения опыта / Н. В. Зорина, В. В. Литвинов. – DOI 10.25559/SITITO.17.202103.771-780 // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2021. – Т. 17, № 3. – С. 771-780.

© Зорина Н. В., Литвинов В. В., 2021



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Teaching Programming in the Context of the COVID-19 Pandemic: Generalizations of Experience

N. V. Zorina*, V. V. Litvinov

MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russian Federation

78 Vernadsky Ave., Moscow 119454, Russian Federation

* zorina@mirea.ru

Abstract

The article describes the experience of teaching the discipline "Java Programming" in the context of the COVID-19 pandemic. Academic subjects related to programming traditionally involve a large number of hours in the curriculum for organizing the teacher's contact work with students studying this subject. The introduction of the Java Programming discipline into the curriculum coincided with the beginning of the pandemic, and therefore it was necessary to choose means and technologies for synchronous interaction of teachers with students. During the 2020-2021 academic year and in the winter semester of the 2021-2022 academic year, this discipline was taught both in a mixed and distance form. We have accumulated both pedagogical experience of working in the conditions of a pandemic, and experience of using new IT technologies in education for teaching programming. The article provides an overview of IT technologies and services for organizing online interaction with trainees, describes the technologies tested by us personally, their advantages and disadvantages, raises research questions related to the quality of teaching disciplines related to programming in conditions of mixed and distance learning and draws conclusions about ways to improve them.

Keywords: COVID-19 pandemic, higher education, programming teaching, distance learning, hybrid learning, blended learning, distance learning, RTU MIREA

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Zorina N.V., Litvinov V.V. Teaching Programming in the Context of the COVID-19 Pandemic: Generalizations of Experience. *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie = Modern Information Technologies and IT-Education*. 2021; 17(3):771-780 DOI: <https://doi.org/10.25559/SITITO.17.202103.771-780>



Введение

Пандемия COVID-19 затронула все уровни образования, включая высшее образование, в том числе, магистратуру. Одной из проблем с которой столкнулись университеты, как, впрочем, и организации, осуществляющие образовательную деятельность – это постановка образовательной деятельности в новых условиях ограниченного доступа в кампусы [1-4]. В изучении дисциплин, связанных с изучением языков программирования традиционно важным фактором является контактная работа во время проведения практических занятий и лабораторных работ, а также при выполнении курсовых работ. Во время пандемии COVID-19 МИРЭА – Российский технологический университет, как и другие университеты в России, Европе и США вынужденно перешел на дистанционный режим работы¹. Еще одной проблемой стала проблема осуществления коммуникаций со студентами. В аналитическом обзоре² проведена классификация таких проблем по видам:

1. Коммуникация с уже обучающимися студентами;
2. Коммуникация с абитуриентами из своей страны;
3. Коммуникация с иностранными абитуриентами;
4. Коммуникация с уже обучающимися иностранными студентами.

В нашей работе мы сосредоточились на исследовании организации взаимодействия с уже обучающимися студентами. Начиная с летнего семестра 2020 года и по настоящее время в университете использовались различные формы обучения как полностью дистанционное, так и в смешанном формате. Поэтому проведение такого исследования является актуальным, как с точки зрения понимания причин возникновения проблемных областей при организации обучения в новых условиях, так и с точки зрения предложения решений для выявленных проблемных областей.

Цель исследования

Целью проводимого исследования является поиск решений по преодолению трудностей, связанных с переходом от очного образования к гибриднему образованию в смешанном формате и дистанционному образованию.

В качестве задач по достижению цели исследования были поставлены следующие исследовательские вопросы:

Первый вопрос: какие ИТ технологии разумно использовать для организации образовательного процесса в смешанном и в дистанционном форматах?

использовать для организации асинхронной работы?

Второй вопрос: какое влияние оказало изменение формата обучения на достижение результатов обучения?

Третий вопрос: какие меры можно предложить для улучшения образовательного процесса посредством внедрения новых ИТ технологий?

При проведении исследования были приняты следующие ограничения. Исследование проводилось в 2020-2021 учебном году охватило как период использования гибридного обучения в смешанном формате, так и период использования полностью дистанционного обучения [5]. Данная дисциплина изучается студентами второго курса Института информационных технологий РТУ МИРЭА в зимнем семестре и является потоковой дисциплиной. Дисциплина изучается студентами следующих направлений и профилей подготовки: 01.03.04 «Прикладная математика» профиль «Анализ данных», направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профили «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Промышленная информатика», направление 09.03.03 «Прикладная информатика» профили «Управление данными», «Информатизация организаций», «Цифровая трансформация», направление 09.03.04 «Программная инженерия» профили «Информационные системы управления ресурсами предприятия», «Разработка программных продуктов и проектирование информационных систем», «Системная и программная инженерия», «Системы поддержки принятия решений», «Разработка и дизайн компьютерных игр и мультимедийных приложений». Рабочая программа дисциплины предполагает следующее распределение часов контактной работы со студентами: 16 часов лекций, 64 часа практических занятий. В качестве промежуточной аттестации по дисциплине проводится экзамен. Все данные, представленные в данном исследовании, связаны с конкретной дисциплиной обучения программированию, а именно с дисциплиной «Программирование на языке Java». Данные были получены двумя способами:

- 1) из системы дистанционного обучения РТУ МИРЭА на базе Moodle;
- 2) данные, полученные в результате проведения анкетирования студентов, изучавших данную дисциплину в зимнем семестре 2020 -2021 учебном году по окончании курса. Для их сбора, обработки и представления использовались статистические методы.

Проблемы перехода в дистанционный режим и использование средств дистанционного обучения

В начале периода пандемии коронавирусной инфекции в процессе временного перехода высших учебных заведений на образовательный процесс с применением исключительно дистанционных образовательных технологий (ДОТ) перед сотрудниками университетов встала задача переноса сложившегося взаимодействия с обучающимися в очном формате в электронную среду³.

Необходимо отметить, что для решения такой масштабной задачи важно понимание ее составляющих частей с их характерными особенностями [6-9]. С нашей точки зрения, для про-

¹ Агранович М. «Уроки дистанта. Ректор РТУ МИРЭА Станислав Кудж: Вузы должны объединяться с онлайн-школами [Электронный ресурс] // Российская газета. 15 февраля 2021 г. URL: <https://rg.ru/2021/02/15/ректор-rtu-mirea-stanislav-kudzh-vuzy-dolzhy-obediniatsia-s-onlajn-shkolami.html> (дата обращения: 15.09.2021).

² Влияние пандемии COVID-19 на сектор высшего образования и магистратуру: аналитический материал международный, национальный и институциональный ответ / И. В. Аржанова [и др.]. М.: НФПК, 2020. 23 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://ntf.ru/sites/default/files/Vliyaniye%20pandemii%20COVID-19%20na%20sektor%20vysshego%20obrazovaniya%20i%20magistraturu.pdf> (дата обращения: 15.09.2021).

³ Дистанционное обучение в экстремальных условиях [Электронный ресурс] // Интерфакс. 15 апреля 2020 г. URL: <https://academia.interfax.ru/analytics/>



ведения классификации подходов при проведении занятия необходимо каждому типу учебной работы поставить в соответствие способ коммуникации между всеми участниками образовательного процесса. С этой точки зрения можно выделить следующие виды занятий:

1. занятия лекционного типа – потоки групп, в редких случаях одна группа, основное взаимодействие направлено от преподавателя к обучающимся, в основном синхронный режим, но также возможен асинхронный режим при просмотре лекций в записи;
2. практические работы – одна группа, в редких случаях до 2-3 групп, равнозначное взаимодействие между преподавателем и обучающимися, синхронный режим взаимодействия;
3. самостоятельная работа студентов – взаимодействие преподавателя с обучающимися в асинхронном режиме, в основном обеспечение студентов методическими материалами и дополнительной литературой;
4. текущий контроль – как потоки групп, так и одиночные группы, основное взаимодействие от студентов к преподавателю, синхронный режим;
5. промежуточный контроль – как потоки групп, так и одиночные группы, равнозначное взаимодействие между преподавателем и обучающимися, синхронный режим;
6. государственная итоговая аттестация – одиночные студенты, подгруппы, в редких случаях группы студентов, равнозначное взаимодействие между преподавателем и обучающимися, синхронный режим.

Исходя из представленной классификации можно выбрать соответствующие способы организации проведения занятий. Так, например, в уже существующих и используемых высшими учебными заведениями системах управления обучением (LMS – Learning Management System) могут быть организованы как самостоятельная работа студентов, так и текущий контроль успеваемости и промежуточный контроль по дисциплине, причем без значительных доработок программного обеспечения. Но для проведения занятий лекционного типа, практических работ и государственной итоговой аттестации необходимо было добавить инструменты для синхронного взаимодействия. Здесь возникает ряд задач.

Во-первых, необходимо обсудить требования к организации такого взаимодействия. Ведь для проведения занятий лекционного типа необходимо было обеспечить единовременное подключение к одной онлайн-трансляции до 300 и более человек. Для преподавателя при такой организации занятия должна быть обеспечена возможность выступления с видеотрансляцией и демонстрацией дополнительных медиа-материалов для всех подключившихся к онлайн-трансляции слушателей. У участников трансляции должна быть предусмотрена возможность коммуникации: для студентов возможность обратиться к преподавателю по возникающим во время лекции вопросам, а для преподавателя – возможность отвечать в режиме реального времени на вопросы студентов. Необходимо отметить, что в профильных дисциплинах для студентов, обучающихся по ИТ

направлениям, перечисленных возможностей было достаточно для полноценного раскрытия преподаваемого материала, в то время как дисциплины общеобразовательного профиля и некоторые дисциплины гуманитарных и естественно-научных направлений подготовки требовали помимо демонстрации медиа-материалов имитации обычной меловой доски, которая обычно была в лекционных аудиториях. Поэтому здесь кроме требования наличия видеотрансляции лектора в режиме реального времени и показа медиа-материалов аудитории выдвигаются дополнительные требования. А именно добавляется необходимость демонстрации рабочего стола лектора с запущенными средствами рисования или наличие встроенных в сервис онлайн-трансляций средств рисования.

Во-вторых, необходимо уточнить требования к организации синхронной коммуникации всех участников образовательного процесса. Организация такого взаимодействия между студентами и преподавателем для выполнения практических работ в дистанционном формате является трудоемкой в контексте решения организационных вопросов и выбора ИТ средств организации проведения занятий задачей. Помимо схожей задачи организации коммуникации при проведении лекций в онлайн-формате, где необходимо донести учебный материал до обучающихся, и иметь возможность реагировать на вопросы обучающихся появилась вторая составляющая, которая включает ответы на следующие вопросы:

- организации персонального или группового общения со студентами в режиме реального времени;
- своевременный разбор возникающих проблемных вопросов, объяснение учебного материала в режиме реального времени по запросам обучаемых;
- проверка выполнения работы учащимся в режиме реального времени;
- демонстрация работоспособности выполненных студентом проектов в режиме реального времени (в случае наличия таких в программе занятий), с возможностью корректировки результата выполнения в соответствии с замечаниями преподавателя.

Следовательно, возникает необходимость в использовании ИТ средств, обеспечивающих наравне с системами онлайн-трансляции следующие возможности: возможность у слушателя наравне с ведущим трансляции – преподавателем, демонстрировать медиа-материалы и свой рабочий стол с запущенными программами. Для обеспечения вышеописанных возможностей для студентов и преподавателей во время проведения дистанционного обучения необходимо учитывать следующие факторы:

- 1) доступность персональных компьютеров или мобильных устройств;
- 2) технические характеристики используемых устройств;
- 3) доступность стабильного широкополосного доступа в интернет;
- 4) кроссплатформенную доступность используемых средств;
- 5) освоение новых средств проведения занятий;

research/4491 (дата обращения: 15.09.2021); Валерий Фальков: Полный перевод высшего образования в дистант невозможен: официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ [Электронный ресурс]. URL: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT_ID=39913 (дата обращения: 15.09.2021).



- 6) адаптацию устоявшегося взаимодействия к особенностям электронной среды (например, перевод или дополнение некоторых типов работ из синхронного в асинхронный);
- 7) подбор удовлетворяющих средств для демонстрации специализированного ПО, используемого в учебном процессе.

Опыт организации гибридного обучения в смешанном и в дистанционном форматах в РТУ МИРЭА

Начиная с летнего семестра 2020 года и по настоящее время в университете использовались различные формы обучения: как полностью дистанционное, так и гибридное обучение в смешанном формате. В настоящее время используется смешанный формат: лекции проводятся дистанционно с использованием ИТ средств в обучении, практические занятия проводятся в очном режиме.

РТУ МИРЭА оказался в выигрышном положении по сравнению с рядом других российских университетов, в основном из-за того, что на базе университета еще до начала пандемии существовал Центр дистанционного обучения и на базе которого была развернута система дистанционного обучения на основе системы дистанционного обучения Moodle и сервиса для проведения вебинаров Big Blue Button. Хотя, нужно отметить, что университет тоже столкнулся с рядом проблем [5]:

- 1) пиковые нагрузки на систему, так как изначально прежняя аппаратная составляющая СДО на начало пандемии не была рассчитана на пиковые нагрузки, когда тысячи пользователей одновременно начинают работу с системой;
 - 2) создание электронного контента в Moodle за короткие сроки;
 - 3) обучение большого числа пользователей работе с Moodle.
- Те университеты, которые еще в допандемийный период вкладывали средства и развивали цифровизацию образовательных процессов прошли период перехода к новым условиям организации образовательного процесса гораздо легче. Именно поэтому, РТУ МИРЭА оказался в выигрышном положении, как, собственно, и другие российские университеты, которые развивали цифровизацию образования. В условиях перехода, наряду с Moodle преподаватели университета использовали, как, впрочем, и их коллеги из других образовательных учреждений для организации контактной работы в начале пандемии различные сервисы, такие как Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, VK, Google Класс, Discord, Skype и YouTube. Эти сервисы предоставляют различные возможности для организации синхронного и асинхронного взаимодействия со студентами [10-13]. В РТУ МИРЭА был реализован централизованный подход к внедрению инструмента для проведения лекционных занятий, с возможностью использовать такой инструмент и для проведения практических работ. Кроме Moodle в университете используется платформа Webinar, на которой проводятся лекции в дистанционном формате. В 2020 году был внедрен силами сотрудников Управления информатизации совместно со специалистами Центра дистанционного обучения в систему

дистанционного обучения и в настоящее время эксплуатируется сервис для проведения вебинаров Webinar⁴. Этот сервис обеспечивает проведение онлайн вебинаров в режиме реального времени и используется для организации различных видов учебной работы [14; 15].

Использование данной платформы в российском университете имеет следующие преимущества:

- 1) Данный сервис является отечественной разработкой, включен в реестр российского программного обеспечения, что упрощает его приобретение и удовлетворяет требованиям, связанным с его использованием даже на государственной итоговой аттестации в соответствии с законодательством.
- 2) Возможности сервиса вебинар удовлетворяют выдвигаемым требованиям к проведению занятий по численности слушателей, поскольку платформа обеспечивает одновременное количество присутствующих на трансляции слушателей до 10 000 человек.
- 3) Вебинар поддерживает иерархию ролей участников вебинаров (слушатель – ведущий – администратор) и дополнительные настройки доступности возможностей платформы для слушателей.
- 4) Для ведущего поддерживается выход в эфир с видео- и аудио трансляцией, демонстрация презентаций и видео, загрузка файлов для показа участникам или для размещения их в общем поле доступа для всех участников мероприятия.
- 5) Для всех участников доступен чат для текстового обмена сообщениями, а также голосовое общение – выход в эфир во время трансляции нескольких человек (не более шести человек), включая ведущего, по одобрению ведущего мероприятия или администратора.

В качестве недостатков данной платформы можно назвать следующее:

- 1) Необходимость наличия браузера Google Chrome для корректного отображения содержимого веб-страниц.
- 2) Демонстрация материалов презентации в формате файла pdf для корректного отображения медиаматериала.

Ограничение количества пользователей, имеющих возможность голосового общения в прямом эфире во время онлайн-трансляции.

Также можно отметить недостатки обучения с помощью вебинаров без привязки к определенному продукту:

- Сложность восприятия визуального контент. Всем известно, что когда мы читаем или просто слушаем, то мы запоминаем гораздо меньше, чем когда выполняем задание или решаем задачу, именно поэтому выполнение практических заданий на изученный материал помогает учащимся осваивать учебный материал. Также пользователи относятся к разным категориям это могут быть аудиалы, визуалы и кинестетики, соответственно могут возникать многие сложности с восприятием информации на слух или с экрана монитора.
- Потеря фокуса внимания. Не секрет, что слушатели вебинаров довольно часто отвлекаются, и не всегда отслеживают идеи, излагаемые ведущим. А ведущему, даже если

⁴ Webinar [Электронный ресурс]. URL: <https://webinar.ru> (дата обращения: 15.09.2021).



он наблюдает за реакцией и составом пользователей, довольно сложно отследить эти моменты, как из-за большого числа участников, так и из-за необходимости сосредоточиться на теме и задачах вебинара.

Таким образом с использованием платформы Webinar в РТУ МИРЭА привычный всем процесс проведения лекционных занятий в очной форме успешно был реализован с использованием дистанционных образовательных технологий и дополнен еще одной функцией – наличием возможности просмотра лекции проведенного мероприятия в записи. Данная функция позволила студентам, вернуться к пройденному материалу при подготовке к промежуточной аттестации и текущего контроля, или же впервые ознакомиться с материалом, если во время его проведения студент болел или по другой причине не мог приступить к занятиям. Также в 2021 году была реализована еще одна дополнительная функция – преподаватели получили возможность использовать инструмент контроля присутствия студентов на онлайн занятиях. Преподаватель может получать статистику по участникам вебинара, посетившим мероприятие, в том числе с ручным запуском в любой момент лекции функции контроля присутствия слушателей. Эта функция осуществляется с помощью запроса на нажатие кнопки во всплывающем окне вебинара, и позволяет отметить присутствие студента. С помощью этой функции можно видеть сколько активных слушателей присутствует на вебинаре, таким образом преподаватель может менять ход лекции и удерживать фокус внимания студентов, если они начали отвлекаться.

Активному внедрению платформы Webinar в учебный процесс способствовала его интеграция с системой дистанционного обучения Moodle, используемой в университете РТУ МИРЭА. Данная платформа позволяет организовать онлайн трансляцию для большого числа пользователей, то есть позволяет организовать лекции для больших потоков слушателей. В системе дистанционного обучения университета в рабочих областях дисциплин преподавателями создаются задания по курсу, выкладываются методические материалы, также доступны в записи все предпрошедшие лекции, что особенно удобно для заболевших студентов и иностранных студентов не имевших возможности начать обучение в установленные сроки. Практические занятия в гибридном формате обучения проводятся в очной форме.

При переходе в дистанционный режим работы практические занятия проводятся с помощью онлайн сервисов, обеспечивающих коммуникации между всеми участниками образовательного процесса [16-19]. Для обучения программированию, наиболее подходящим сервисом, обеспечивающим всесторонние коммуникации является сервис Дискорд (Discord)⁵. У этой платформы есть ряд преимуществ. С точки зрения психологического комфорта обучаемых этот сервис представля-

ет «нативную» среду для зумеров, чрезвычайно популярную в геймерской среде. Ведь для студентов второго курса, 18-20 летних студентов, так называемого поколения Z использование цифровых сервисов и различного рода цифровых сквозных технологий неотъемлемая часть повседневной жизни⁶. Сервис обеспечивает синхронную коммуникацию как между преподавателем, так и между самими учащимися, бесплатное подключение до 30 человек к голосовому каналу.

Преимущества Дискорд:

- Сервис представляет бесплатный доступ на основе VoIP-телефонии;
- Обеспечивает работу пользователей с различных устройств, поддерживает различные аппаратные платформами работает под управлением всех популярных ОС;
- Имеет низкие требования к производительности компьютеров пользователей и хорошую оптимизацию, за счет этого работает даже на старых ПК;
- позволяет организовывать голосовые конференции с настройкой канала связи и работать по принципу РТТ.
- Обеспечивает шумо- и эхо подавление и индивидуальную регулировку громкости для каждого пользователя;
- Позволяет создавать публичные и приватные групповые чатов для обмена сообщениями;
- Интегрируется с различными сервисами – со Steam, Skype, Twitch, YouTube, Reddit, Facebook, Twitter, Spotify и рядом других сервисов.

У сервиса открытый API, он кроссплатформенный, есть возможность использования ботов и имеется мессенджер для всех популярных телефонов, отсутствует реклама и приложение имеет локализацию для различных языков. Для использования сервиса в образовательных целях важным является, то, что Дискорд имеет очень удобную структуризацию интерфейса для проведения онлайн занятий [10]. Преподаватель создаёт сервер курса или дисциплины и добавляет пользователей по ссылке. В Дискорд помимо голосовых каналов имеются текстовые каналы, где можно размещать учебные материалы, есть раздел приветствия и правила, где можно размещать необходимую информацию. Популярный курс CS50 по веб-разработке Гарвардского университета⁷ использует сервер Дискорд⁸ для организации синхронного и асинхронного взаимодействия со слушателями, а лекции данного курса транслируются на YouTube. В нашем случае при переходе в полностью дистанционный формат обучения для проведения лекций используется платформа Webinar, для ресурсного обеспечения дисциплины и организации самостоятельной работы студентов, а также промежуточного контроля система Moodle, развернутая на базе СДО РТУ МИРЭА. А для обеспечения коммуникации со студентами при выполнении практических работ и выполнения курсовой работы платформа Дискорд. Таким образом университет использует гибкую модель, которая позволяет при

⁵ Discord Developer Documentation [Электронный ресурс] // Discord. Developer portal, 2021 [Электронный ресурс]. URL: <https://discord.com/developers/docs/intro> (дата обращения: 15.09.2021).

⁶ Шамис Е., Никонов Е. Л. Теория поколений: Необыкновенный Икс. М.: Синергия, 2017. 140 с.; Фадеева Е. Потребление информации и особенности восприятия поколения Z // Дни PR-2015. Новые люди – новые коммуникации, перспективы и технологии. М., 2015 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.advertology.ru/article134676.htm> (дата обращения: 15.09.2021).

⁷ CS50: Introduction to Computer Science [Электронный ресурс] // Harvard University, 2021. URL: <https://online-learning.harvard.edu/course/cs50-introduction-computer-science?delta=0> (дата обращения: 15.09.2021).

⁸ Discord [Электронный ресурс]. URL: <https://discord.gg/cs50> (дата обращения: 15.09.2021).



ухудшении эпидемиологической обстановки проводить безболезненный переход в полностью дистанционный режим работ. Таким образом мы можем ответить на первый поставленный исследовательский вопрос, о том «какие ИТ технологии разумно использовать для организации образовательного процесса в смешанном и в дистанционном форматах». Для организации обучения в гибридном и особенно в полностью дистанционном формате необходимо использовать не одну, а ряд технологий, выбирая их таким образом, чтобы они имитировали процесс коммуникации между участниками образовательного процесса в очном формате. Также несомненный интерес для обучения программированию представляет плагин EDUTools⁹ для IntelliJ IDEA, с помощью которого можно преподавать и изучать языки программирования, такие как Java, Kotlin, Python, JavaScript, Rust, Scala, C / C ++, и выполнять задачи кодирования, а также использовать настраиваемые проверочные тесты прямо в IDE JetBrains на базе платформы IntelliJ. Использование данного программного модуля совместно с вышеперечисленными ИТ технологиями позволит создать интегративную среду для обучения программированию [20-23].

Полученные результаты и их обсуждение

Для того, чтобы оценить успешность или не успешность преподавания курса в новом формате были собраны данные об успеваемости студентов. Данные для проведения исследования были собраны двумя способами. Для исследования влияния гибридного формата обучения на результаты обучения были использованы данные, полученные в виде цифровых следов из системы СДО об успеваемости по дисциплине «Программирование на языке Java». Также в исследовании использовались данные, собранные нами на основе анкетирования студентов в виде специально для этого разработанного опросника Google Form. Студентам по окончании семестра после сдачи сессии были предложено ответить на вопросы анкеты. Опросник содержал ряд вопросов по структуре курса, содержанию лекций и практических занятий, организации взаимодействия с преподавателем, уровню сложности заданий и также ряд вопросов, связанных с улучшением преподаваемой дисциплины в будущем. Для обработки данных использовались статистические методы, а результаты представлены в виде диаграмм. Нами были получены следующие данные: контингент студентов в 2020-2021 году изучавших предмет «Программирование на языке Java» составил 1311 студента. Из них положительные оценки получили 1277 студентов, что составляет 97,4% от числа всех студентов, изучавших дисциплину, оценку «отлично» получили 653 студент, что составляет 51,13%, а оценку «хорошо» получили 431 студент, что составляет 33,75%, между тем оценку «удовлетворительно» получили 193 студента, что составляет 15,11% от общего числа сдававших экзамен студентов, и неявка составила 34 студента. Таким образом можно ответить на второй исследовательский вопрос, поставленный для достижения цели: гибридный формат обучения не снизил успеваемость студентов. Из представленных данных можно сделать вывод о том, что успеваемость в результате гибридного обучения в смешанном формате не снижалась, так-как

процент оценок «неудовлетворительно» составляет ноль процентов и признать результаты обучения успешными. Из этого можно сделать вывод, что продуманный выбор наиболее подходящих информационных сервисов и технологий, имитирующих коммуникации в очном формате обучения, а также организация электронного контента, представляющего собой ресурсное обеспечение дисциплины имеет важное значение для успешного прохождения студентами курса и не оказывает негативного влияния на достижение результатов обучения [24; 25].

Студентам также был предложен ряд вопросов по оценке структуры курса и организации его проведения. Большинство студентов нашло курс полезным в своей будущей профессиональной деятельности, это отметили 42,6% респондентов. Для достижения цели исследования также был поставлен третий исследовательский вопрос «Какие меры можно предложить для улучшения образовательного процесса посредством внедрения новых ИТ технологий?» Для этого студентам был предложен специальный вопрос в конце вопросника о мерах по улучшению курса. Некоторые из студентов отметили необходимость использования телеграмм-канала посвященному изучаемому курсу, в том числе с использованием чата для коммуникаций с преподавателем лектором курса.

Заключение

В результате проведенного исследования удалось ответить на ряд поставленных исследовательских вопросов. Выбранные для обеспечения образовательного процесса ИТ технологии, такие как Webinar, Moodle и Discord обеспечивают полноценное взаимодействие со студентами во время дистанционного обучения и имитируют каналы коммуникации, используемые во время очного обучения. Результаты промежуточной аттестации показали отсутствие негативного влияния использования гибридного и дистанционного формата на успеваемость студентов по дисциплине, связанной с программированием. Для успешного использования гибридного обучения стоит использовать средства коммуникации такие как Telegram-канал, посвященный курсу с использованием чата для обратной связи и YouTube-канал, для записи коротких видео с выполнением демонстрационных заданий по курсу.

Список использованных источников

- [1] Зинурова, Р. И. Цифровая среда высшего образования в России: объективные условия и субъективное восприятие студентами дистанционного обучения в ситуации повышения рисков / Р. И. Зинурова, Т. Н. Никитина. – DOI 10.21603/2500-3372-2021-6-1-45-57 // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2021. – Т. 6, № 1(19). – С. 45-57. – Рез. англ.

⁹ EduTools [Электронный ресурс] // JetBrains, 2021. URL: <https://plugins.jetbrains.com/plugin/10081-edutools> (дата обращения: 15.09.2021).



- [2] Influence of COVID-19 on the perception of academic self-efficacy, state anxiety, and trait anxiety in college students / I. Alemany-Arrebola [и др.]. – DOI 10.3389/fpsyg.2020.570017 // *Frontiers in Psychology*. – 2020. – Vol. 11. – Article number: 570017.
- [3] Тузиков, А. Р. Форсированная «онлайнизация» высшего образования в России сквозь призму мнений студентов / А. Р. Тузиков // *Управление устойчивым развитием*. – 2021. – № 4(35). – С. 89-98. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46615450> (дата обращения: 14.08.2021). – Рез. англ.
- [4] Казакова, Е. И. Переход к экстренному дистанционному обучению в условиях пандемии в призме переживания студентами трансформации образовательной среды вуза / Е. И. Казакова, И. Э. Кондракова, Ю. Л. Проект. – DOI 10.17853/1994-5639-2021-8-111-146 // *Образование и наука*. – 2021. – Т. 23, № 8. – С. 111–146. – Рез. англ.
- [5] Зорин, Л. Б. Обобщение опыта перехода университета к новым форматам обучения в период пандемии COVID-19 / Л. Б. Зорин, Н. В. Зорина // *Оригинальные исследования*. – 2021. – Т. 11, № 9. – С. 174-178. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46985044> (дата обращения: 14.08.2021). – Рез. англ.
- [6] Online education in new period of sustainable development after the pandemic / O. Barabash, D. Sknarev [и др.]. – DOI 10.1051/e3sconf/202124411053 // *E3S Web of Conferences*. – 2021. Vol. 244. – Article number: 11053.
- [7] Time and Covid-19 stress in the lockdown situation: Time free, «Dying» of boredom and sadness / S. Droit-Volet, S. Gil, N. Martinelli [и др.]. – DOI 10.1371/journal.pone.0236465 // *PLoS ONE*. – 2020. – № 15(8). – Article number: e0236465
- [8] Студенты вузов России о дистанционном обучении: оценка и возможности / И. А. Алешковский, А. Т. Гаспаршвили, О. В. Крухмалева, Н. П. Нарбут, Н. Е. Савина. – DOI 10.31992/0869-3617-2020-29-10-86-100 // *Высшее образование в России*. – 2020. – Т. 29, № 10. – С. 86-100. – Рез. англ.
- [9] Luyt, I. Bridging Spaces: Cross-Cultural Perspectives on Promoting Positive Online Learning Experiences / I. Luyt. – DOI 10.2190/ET.42.1.b // *Journal of Educational Technology Systems*. – 2013. – Vol. 42, issue 1. – Pp. 3-20.
- [10] Платформа Discord как среда онлайн-обучения в условиях чрезвычайных ситуаций / В. Круглик [и др.]. – DOI 10.32919/uesit.2020.02.02 // *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. – 2020. – Т. 8, № 2. – С. 13-28.
- [11] Cirucci, A. M. First person paparazzi: Why social media should be studied more like video games / A. M. Cirucci. – DOI 10.1016/j.tele.2012.03.006 // *Telematics and Informatics*. – 2013. – 30, No. 1. – Pp. 47-59.
- [12] Gerber, S. Gamers and gaming context: Relationships to critical thinking / S. Gerber, L. Scott. – DOI 10.1111/j.1467-8535.2010.01106.x // *British Journal of Educational Technology*. – 2011. – Vol. 42, issue 5. – Pp. 842-849.
- [13] Kowert, R. The relationship between online video game involvement and gaming-related friendships among emotionally sensitive individuals / R. Kowert, E. Domahidi, T. Quandt. – DOI 10.1089/cyber.2013.0656 // *Cyberpsychology, Behavior, And Social Networking*. – 2014. – Vol. 17, issue 7. – Pp. 447-453.
- [14] Зорина, Н. В. Описание объекта моделирования для постановки эксперимента по оцениванию результатов деятельности обучаемого по данным программ единичного эксперимента / Н. В. Зорина, В. М. Панченко // *Интернаука*. – 2017. – № 11-1(15). – С. 25-27. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29457632> (дата обращения: 14.08.2021).
- [15] Зорина, Н. В. Интеллектуальный анализ образовательных данных: ретроспектива и перспективы развития / Н. В. Зорина, В. М. Панченко, А. Л. Зорин // *Научная дискуссия: вопросы математики, физики, химии, биологии*. – 2017. – № 5-6(38). – С. 42-52. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29358914> (дата обращения: 14.08.2021).
- [16] Сорокин, С. Э. Российские университеты после пандемии: пути трансформации / С. Э. Сорокин. – DOI 10.15688/lp.jvolvsu.2021.1.3 // *Logos et Praxis*. – 2021. – Т. 20, № 1. – С. 23-30. – Рез. англ.
- [17] Новикова, Е. Ю. Парадигмы электронного образования в России: подходы и практика / Е. Ю. Новикова // *Право и образование*. – 2020. – № 6. – С. 32-41. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42902401> (дата обращения: 14.08.2021). – Рез. англ.
- [18] Фролова, Е. В. Преимущества и риски перехода на дистанционное обучение в условиях пандемии / Е. В. Фролова, О. В. Рогач, Т. М. Рябова. – DOI 10.32744/pse.2020.6.7 // *Перспективы науки и образования*. – 2020. – № 6(48). – С. 78-88. – Рез. англ.
- [19] Особенности организации деятельности вуза в условиях пандемии / А. И. Минаев, О. Н. Исаева, Е. А. Кирьянова, В. А. Горнов. – DOI 10.17513/spno.29858 // *Современные проблемы науки и образования*. – 2020. – № 4. – С. 1. – Рез. англ.
- [20] Lacave, C. The Impact of COVID-19 in Collaborative Programming / C. Lacave, A. I. Molina. – DOI 10.3390/electronics10141728 // *Understanding the Needs of Undergraduate Computer Science Students*. *Electronics*. – 2021. – Vol. 10, issue 14. – Article number: 1728.
- [21] Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9 / J. Nouri, L. Zhang, L. Mannila, E. Norén. – DOI 10.1080/20004508.2019.1627844 // *Education Inquiry*. – 2020. – Vol. 11, issue 1. – Pp. 1-17.
- [22] Assessing the Awareness Mechanisms of a Collaborative Programming Support System / A. I. Molina, J. Gallardo, M. Á. Redondo, C. Bravo. – DOI 10.15446/dyna.v82n193.53497 // *DYNA*. – 2015. – Vol. 82, issue 193. – Pp. 212-222.
- [23] Blanco, G. Understanding the social evolution of the Java community in Stack Overflow: A 10-year study of developer interactions / G. Blanco [и др.]. – DOI 10.1016/j.future.2019.12.021 // *Future Generation Computer Systems*. – 2020. – Vol. 105. – Pp. 446-454.
- [24] Dann, C. E. Blended Learning 3.0: Getting Students on Board / C. E. Dann. – DOI 10.1007/978-3-319-92363-5_20 // *Smart Education and e-Learning 2018*. KES SEEL-18 2018.



- Smart Innovation, Systems and Technologies; ed. by V. Uskov, R. Howlett, L. Jain, L. Vlacic. – Springer, Cham, 2019. – Vol. 99. – Pp. 214-223.
- [25] Kacetl, J. Reflection on blended learning and e-learning – case study / J. Kacetl, I. Semradova. – DOI 10.1016/j.procs.2020.09.141 // *Procedia Computer Science*. – 2020. – Vol. 176. – Pp. 1322-1327.
- Поступила 14.08.2021; одобрена после рецензирования 15.09.2021; принята к публикации 20.09.2021.*
- Об авторах:**
- Зорина Наталья Валентиновна**, старший преподаватель кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения, Институт информационных технологий, ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет» (119454, Российская Федерация, г. Москва, пр. Вернадского, д. 78), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7893-9227>, zorina@mirea.ru
- Литвинов Владимир Владимирович**, ассистент кафедры инструментального и прикладного программного обеспечения, Институт информационных технологий, ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет» (119454, Российская Федерация, г. Москва, пр. Вернадского, д. 78), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6423-0591>, litvinov@mirea.ru
- Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*
- References**
- [1] Zinurova R.I., Nikitina T.N. Digital Environment of Higher Education in Russia: Objective Conditions and Subjective Perception of Distance Learning by Students in a Situation of Increasing Risks. *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic sciences*. 2021; 6(1):45-57. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2021-6-1-45-57>
- [2] Alemany-Arrebola I., Rojas-Ruiz G., Granda-Vera J., Custodio Mingorance-Estrada Á. Influence of COVID-19 on the perception of academic self-efficacy, state anxiety, and trait anxiety in college students. *Frontiers in Psychology*. 2020; 11:570017. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.570017>
- [3] Tuzikov A.R. Forced "onlainization" of higher education in Russia through the prism of students' opinions. *Upravlenie ustojchivym razvitiem = Managing Sustainable Development*. 2021; (4):89-98. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46615450> (accessed 14.08.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [4] Kazakova E.I., Kondrakova I.E., Proekt Yu.L. Transition to emergency distance learning amid COVID-19 pandemic through the lens of students' subjective experience of the transformation of university learning environment. *The Education and Science Journal*. 2021; 23 (8):111-146. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2021-8-111-146>
- [5] Zorin L.B., Zorina N.V. Summarizing the experience of the university's transition to new learning formats during the COVID-19 pandemic. *Original'nye issledovaniya = Original Research*. 2021; 11(9):174-178. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46985044> (accessed 14.08.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [6] Barabash O., Sknarev D., Maslova I., Bereznyatskaya M., Prakhova A. Online education in new period of sustainable development after the pandemic. *E3S Web of Conferences*. 2021; 244:11053. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202124411053>
- [7] Droit-Volet S., Gil S., Martinelli N., Andant N., Clinchamps M., Parreira L., et al. Time and COVID-19 stress in the lockdown situation: Time free, "Dying" of boredom and sadness. *PLoS ONE*. 2020; 15(8):e0236465. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236465>
- [8] Aleshkovskiy I.A., Gasparishvili A.T., Krukhmaleva O.V., Narbut N.P., Savina N.E. Russian University Students about Distance Learning: Assessments and Opportunities. *Vysshye obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. 2020; 29(10):86-100. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-10-86-100>
- [9] Luyt I. Bridging Spaces: Cross-Cultural Perspectives on Promoting Positive Online Learning Experiences. *Journal of Educational Technology Systems*. 2013; 42(1):3-20. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.2190/ET.42.1.b>
- [10] Kruglyk V., Bukreiev D., Chornyi P., Kupchak E., Sender A. Discord platform as an online learning environment for emergencies. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. 2020; 8(2):13-28. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.32919/uesit.2020.02.02>
- [11] Cirucci A.M. First person paparazzi: Why social media should be studied more like video games. *Telematics and Informatics*. 2013; 30(1):47-59. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2012.03.006>
- [12] Gerber S., Scott L. Gamers and gaming context: Relationships to critical thinking. *British Journal of Educational Technology*. 2011; 42(5):842-849. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01106.x>
- [13] Kowert R., Domahidi E., Quandt T. The relationship between online video game involvement and gaming-related friendships among emotionally sensitive individuals. *Cyberpsychology, Behavior, And Social Networking*. 2014; 17(7):447-453. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1089/cyber.2013.0656>
- [14] Zorina N.V., Panchenko V.M. *Opisanie ob"ekta modelirovaniya dlya postanovki ehksperimenta po ocenivaniyu rezul'tatov deyatel'nosti obuchaemogo po dannym programm edinichnogo ehksperimenta* [Description of the modeling object for setting up an experiment to evaluate the results of the student's activity according to the data of the programs of a single experiment]. *Internauka*. 2017; (11-1):25-27. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29457632> (accessed 14.08.2021). (In Russ.)
- [15] Zorina N.V., Panchenko V.M., Zorin A.L. *Intellectual'nyy analiz obrazovatel'nyh dannyh: retrospektiva i perspektivy razvitiya* [Educational data mining: retrospective and development prospects]. *Nauchnaya diskussiya: voprosy matematiki*,



- fiziki, himii, biologii* = Scientific discussion: questions of mathematics, physics, chemistry, biology. 2017; (5-6):42-52. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29358914> (accessed 14.08.2021). (In Russ.)
- [16] Sorokin S.E. Russian universities after the pandemic: ways of transformation. *Logos et Praxis*. 2021; 20(1):23-30. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.15688/lp.jvolsu.2021.1.3>
- [17] Novikova E.Yu. Paradigms of E-education in Russia: Approaches and Practices. *Law and Education*. 2020; (6):32-41. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42902401> (accessed 14.08.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
- [18] Frolova E.V., Rogach O.V., Ryabova T.M. Benefits and risks of switching to distance learning in a pandemic. *Perspektivy nauki i obrazovania* = Perspectives of Science and Education. 2020; 48(6):78-88. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2020.6.7>
- [19] Minaev A.I., Isaeva O.N., Kiryanova E.A., Gornov V.A. Features of the university organization in a Pandemic. *Modern problems of science and education*. 2020; (4):1. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.29858>
- [20] Lacave C., Molina A.I. The Impact of COVID-19 in Collaborative Programming. Understanding the Needs of Undergraduate Computer Science Students. *Electronics*. 2021; 10(14):1728. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.3390/electronics10141728>
- [21] Nouri J., Zhang L., Mannila L., Norén E. Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*. 2020; 11(1):1-17. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844>
- [22] Molina A.I., Gallardo J., Redondo M.Á., Bravo C. Assessing the Awareness Mechanisms of a Collaborative Programming Support System. *DYNA*. 2015; 82(193):212-222. (In Eng.) DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v82n193.53497>
- [23] Blanco G., et al. Understanding the social evolution of the Java community in Stack Overflow: A 10-year study of developer interactions. *Future Generation Computer Systems*. 2020; 105:446-454. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.12.021>
- [24] Dann C.E. Blended Learning 3.0: Getting Students on Board. In: Ed. by V. Uskov, R. Howlett, L. Jain, L. Vlacic. *Smart Education and e-Learning 2018. KES SEEL-18 2018. Smart Innovation, Systems and Technologies*. 2019; 99:214-223. Springer, Cham. (In Eng.) DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-92363-5_20
- [25] Kacetl J., Semradova I. Reflection on blended learning and e-learning – case study. *Procedia Computer Science*. 2020; 176:1322-1327. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.09.141>

Submitted 14.08.2021; approved after reviewing 15.09.2021;
accepted for publication 20.09.2021.

About the authors:

Natalya V. Zorina, Senior Lecturer of the Instrumental and Applied Software Department, Institute of Information Technologies, MIREA – Russian Technological University (78 Vernadsky Ave., Moscow 119454, Russian Federation), **ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7893-9227>**, zorina@mirea.ru

Vladimir V. Litvinov, Assistant of the Instrumental and Applied Software Department, Institute of Information Technologies, MIREA – Russian Technological University (78 Vernadsky Ave., Moscow 119454, Russian Federation), **ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6423-0591>**, litvinov@mirea.ru

All authors have read and approved the final manuscript.

