

УДК 51

DOI: 10.12737/2308-4898-2022-10-4-59-66

Ж.А. НазароваКанд. пед. наук, доцент,
Уральский государственный университет путей сообщения,
Россия, 620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66

Графическая подготовка студентов с применением форм дистанционного обучения

Аннотация. В данной статье рассматривается опыт графической подготовки студентов транспортного вуза в условиях дистанционного обучения, обусловленного пандемией *COVID-19* на примере изучения дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика». Показано применение электронной образовательной среды *BlackBoard* и учебно-методических разработок коллектива кафедры и как средство обучения для студентов, включая самостоятельную работу, и как средство преподавательской деятельности для профессорско-педагогического состава. Рассматривается не только дистанционный формат проведения занятий, но и так называемый смешанный формат, когда очно занятия проводятся только в малых группах, а потоковые лекции проводятся с применением электронной образовательной среды. Смешанный формат уже после окончания пандемии применяется во многих образовательных организациях постоянно или эпизодически из-за вывода отдельной группы на карантин. В рамках статьи проведен сравнительный анализ, отражающий данные по качеству графической подготовки у студентов, обучавшихся до пандемии, во время и после нее на примере выборок из числа студентов наборов 2019–2022 гг. обучения. Приведены рекомендации по организации графической подготовки студентов, которые могут применяться преподавателями-геометрами в сфере высшего образования, средне-специального после возвращения к традиционному образовательному процессу.

Ключевые слова: электронная образовательная среда, *BlackBoard*, высшее образование, дистанционная форма обучения, геометро-графические дисциплины, начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, *COVID-19*.

Zh.A. NazarovaPh.D. in Pedagogy, Associate Professor,
Urals State Transport University,
66, Kolmogorov st., Ekaterinburg, 620034, Russia

Graphic Training of Students Using Forms of Distance Learning

Abstract. This article examines the experience of graphic training of students of a transport university in the conditions of distance learning caused by the *COVID-19* pandemic by the example of studying the discipline "Descriptive geometry and computer graphics". The use of the electronic educational environment *BlackBoard* and educational and methodological developments of the department's collection is shown both as a means of teaching for students, including independent work, and as a means of teaching for the teaching staff. Not only the remote format of conducting classes is considered, but also the so-called mixed format, when classes are held in person only in small groups, and streaming lectures are

conducted using an electronic educational environment. The mixed format is already used in many educational organizations after the end of the pandemic, constantly or occasionally due to the withdrawal of a separate group to quarantine. Within the framework of the article, a comparative analysis was carried out, reflecting data on the quality of graphic training among students who studied before, during and after the pandemic, using the example of samples from among the students of the 2019 – 2022 years. Recommendations on the organization of graphic training of students are given, which can be used by geometry teachers both in the field of higher education and secondary special education, after returning to the usual conditions of the educational process.

Keywords: electronic educational environment, *BlackBoard*, higher education, distance learning, geometric and graphic disciplines, descriptive geometry, engineering graphics, computer graphics, *COVID-19*.

Введение

В настоящее время уже можно сказать, что пандемия, вызванная появлением коронавирусной инфекции *COVID-19*, закончилась, но остался опыт дистанционного формата проведения занятий у студентов [2; 3; 10; 11; 15; 16; 18]. До сих пор в некоторых вузах потоковые лекционные занятия проводятся в дистанционном формате, регулярно возникает необходимость эпизодически дистанционно проводить лабораторные, практические занятия, консультации из-за карантина в отдельной академической группе. Таким образом, навыки, приобретенные преподавателями за время пандемии, до сих пор остаются востребованными. В данной статье автор постарался выделить основные требования к проведению всех видов занятий по геометро-графическим дисциплинам, показать инструменты сохранения качества графической подготовки студентов.

Дистанционный формат проведения занятий позволил высшему образованию в России, не останавливаясь, продолжать развиваться и обучать студентов благодаря возможности применять электронные образовательные среды. До сих пор где-то это временная мера для отдельных академических групп, где-то весь образовательный процесс постоянно реализуется через дистанционный формат, также появилась смешанная форма: потоковые лекции проходят в дистанционном формате, а работа в малых группах проходит очно.

В рамках организации графической подготовки в техническом вузе возникли следующие задачи:

- сохранение эффективности проведения всех видов занятий;
- организация контроля самостоятельной работы студентов;
- проверка студенческих работ, в том числе выполненных вручную;
- организация рабочего времени преподавателя.

В данной статье рассматривается трехлетний опыт Уральского государственного университета путей сообщения (г. Екатеринбург) в рамках графической подготовки студентов первого курса с применением электронной образовательной среды *BlackBoard*. Автор постарался показать решение возникших задач, которое может быть полезно преподавателям-геометрам как в области высшего технического образования, так и средне-специального, причем не столь важно, какая именно электронная образовательная среда применяется в данной организации.

Обзор литературы. В научных кругах широко обсуждается влияние пандемии на возможность продолжать образовательный процесс, идут споры о возможности сохранить качество подготовки при использовании дистанционного формата проведения занятий, при этом все отмечают, что такой формат возможно применять лишь благодаря применявшимся до этого электронным образовательным средам [7–9; 14; 19; 25]. Какие-то образовательные организации уже активно применяли эти платформы, для них менее проблематично было продолжить обучение в новых условиях.

На фоне других дисциплин, изучающихся на первом курсе, геометро-графические дисциплины отличаются особым набором проблем, влияющих на качество графической подготовки студентов [4; 5; 17; 20], тем интереснее влияние новых факторов на организацию образовательного процесса. Проводятся исследования, показывающие снижение уровня подготовки [5]. Автор данной статьи провел свое исследование на фоне двухлетнего применения дистанционного преподавания геометро-графических дисциплин и сравнил результаты с успеваемостью студентов тех же специальностей, обучавшихся в привычных условиях, а также обучавшихся в смешанном формате проведения занятий.

При графической подготовке в дистанционном формате возросла потребность интегрированного подхода к изучению инженерной и компьютерной графики, но, по мнению автора, нет необходимости включать освоение навыков работы в графическом редакторе в рамки изучения начертательной геометрии, что предлагается многими практиками [1; 21–23; 26]. Далее приводится вариант решения проблемы выполнения и проверки заданий по начертательной геометрии, выполненных вручную.

Материалы и методы. Образовательный процесс состоит из аудиторной работы со студентами и их самостоятельной работы. Аудиторные занятия — лекции, практические и лабораторные занятия. Рассмотрим подробнее, насколько сильно повлияло на все виды занятий введение дистанционного формата обучения.

Примерно за 15–20 лет до рассматриваемого периода в сфере образования началось активное внедрение мультимедийной подачи лекционного материала посредством разработки презентаций в программе *Microsoft PowerPoint* и установкой мультимедийного оборудования в аудиториях. Это позволило с наименьшими потерями перейти в режим онлайн для выдачи теоретической базы. Более того, в новых условиях во время пары не нужно тратить 5–15 минут на переключку 150–180 человек, достаточно сохранить список присутствующих. Студенты так же, как и в аудитории, могут по ходу изложения материала переспросить о каких-то непонятных моментах, попросить вернуть слайд, если не успели что-то дописать. Этот вид занятий претерпел меньше всего изменений.

На практических занятиях по начертательной геометрии коллектив кафедры использует практикум для решения задач. Этой разработке уже более 20 лет, за это время появилось несколько вариантов подобных практикумов. Различия касаются количества тем и задач, которые определяются временем, выделяемым на практические занятия у определенного направления подготовки студентов.

Применение практикумов уже описывалось [12; 13; 24], выделим основное:

- есть возможность сократить время на решение одной задачи за счет того, что не нужно вычерчивать исходное условие;
- все студенты решают один и тот же вариант задачи и получают один результат, хотя при незначительных вариациях исходного условия могут получиться совершенно разные ответы-чертежи, что в обучающем процессе у многих студентов вызывает недоумение.

В условиях дистанционных практических занятий у студентов есть самостоятельно распечатанные практикумы, а вместо решения задачи на доске мелом на экране компьютера они видят фотографию ручного чертежа или компьютерный чертеж решения этой задачи. Автор статьи в своей практике применял метод ручных чертежей, когда на одну задачу делалось несколько фотографий, на каждой из которых появлялся новый элемент дальнейшего решения. На занятии при объяснении решения последовательно показывались все фотографии с паузами, чтобы студенты могли вычертить решение у себя в практикуме. Для эксперимента на одном занятии были показаны фотографии с уже готовыми решениями, т.е. по одной фотографии на одну задачу. И даже при подробном объяснении последовательности решения, по словам студентов, слишком тяжело было воспринимать информацию по какому-то лишь преподавателю понятному порядку, не обращая внимания на остальные элементы чертежа.

Конечно, компьютерный чертеж с точным соблюдением шрифта и типов линий всегда будет более аккуратным и с точным решением. Но в условиях срочной подготовки к занятиям, решающим оказался фактор времени. Выполнять несколько чертежей с последовательным решением задачи по начертательной геометрии оказалось слишком трудоемким из-за большого количества надписей на чертеже, т.е. работа сводилась не к черчению отрезков или точек, а к подписи каждого объекта в трех плоскостях проекций. Но уже на второй год действия дистанционного режима обучения эта подготовительная работа вообще не требовалась перед каждым занятием.

В рамках изучения компьютерной графики происходит обучение черчению в графическом редакторе КОМПАС. В обычных условиях преподаватель посредством мультимедийного оборудования на большом экране показывал принципы построения каких-либо объектов и применение различных операций, а затем студенты на своих персональных компьютерах выполняли индивидуальные задания.

С внедрением дистанционного обучения также сохранилась возможность преподавателю показать свой рабочий стол, чтобы студенты на экране увидели, как преподаватель работает в программе. Но каждый раз при любом формате обучения возникали вопросы типа «повторите», «я не увидел», «не успел повторить за Вами». Поэтому открытием стала возможность записывать видеоуроки на базе электронной образовательной среды, которые студенты могут многократно пересматривать, ставить на паузу и в спокойном темпе выполнять все действия вслед за преподавателем. Такие видеоуроки для самостоятельного изучения есть в сети Интернет уже давно, но про большинство из них можно сказать, что в них материал рассказывается слишком подробно, что не всегда актуально, зачастую речь очень скучная и монотонная, на просмотр такого видео уходит гораздо больше времени. По словам студентов, им гораздо привычнее слышать речь своего преподавателя, точно понимая, что все требования неукоснительно должны быть выполнены, ведь именно тот, кто записал это видео, в дальнейшем будет оценивать твою работу.

Применение таких видеоуроков позволило настроить все задания по компьютерной графике для последовательного изучения. При положительно оцененной одной работе открывается доступ для изучения материалов по следующей работе. Это позволило студентам самостоятельно выработать режим изучения дисциплины: кто-то выполнял ровно по одной работе в неделю и занимался согласно учебному календарю до самой сессии, а кто-то выполнил все задания за 1,5 месяца и оставшееся время уже

мог посвятить изучению других дисциплин, своего рода модульное изучение дисциплин в режиме очного обучения при дистанционном формате проведения занятий.

Во время лабораторных занятий преподавателю оставалось проверять работы и консультировать студентов в режиме реального времени по возникающим вопросам.

В связи с тем, что с 2014 г. в университете внедрена электронная образовательная среда *BlackBoard*, организация и проверка самостоятельной работы студентов посредством тестирования была уже разработана. Короткие тематические тесты позволяют отслеживать ритмичное изучение материала согласно темпу изложения лекционного материала.

Кроме того, эту платформу можно назвать бумагосберегающей, потому что все чертежи по компьютерной графике, которые раньше студенты распечатывали, стало возможным отправлять на проверку в электронном виде.

Столкнувшись с дистанционным форматом работы, появилась необходимость проверять ручные чертежи студентов, особенно это касается домашних заданий по начертательной геометрии (по 5–10 задач).

Были выработаны требования по оформлению работ:

- условие задач записывается шрифтом и карандашом;
- одна задача на странице тетрадного листа;
- одна фотография на задачу;
- все фотографии объединены в один текстовый документ;
- по одной фотографии на страницу.

Введение этих требований позволило максимально приблизить проверку работ к привычной проверке тетрадей с домашними заданиями. Как и раньше, на чертеже можно делать пометки с помощью инструментов образовательной среды, чертежи в большинстве своем вполне возможно разглядеть, если выполнены все требования по оформлению работы перед отправкой на проверку. Приходится признать, что при дополнительном времени и действиях необучающего характера для студентов и для преподавателей возрастает нагрузка при работе с компьютером, но с этими реалиями приходится мириться обеим сторонам процесса.

Нововведением стало то, что появилась возможность записывать видеоуроки, посвященные анализу проверки домашних заданий. Преподаватель показывает свои варианты правильных решений и проговаривает чаще всего встречавшиеся у студентов ошибки. При просмотре такого видео со своим уже проверенным заданием студенту становится понятно, почему некоторые задания неверные, а препода-

давателю не нужно каждому студенту расписывать его индивидуальные замечания. Первым делом напрашивается вывод, что работа становится обезличенной, но когда у одного преподавателя обучается более 250 студентов, то такие видеоразборы типичных ошибок — единственное решение, которое вполне может остаться в практике вне зависимости от применения дистанционного формата проведения занятий.

Видеоуроки также могут быть записаны и для разбора материала, на который не хватило времени во время занятия, или из-за несостоявшегося занятия (технические проблемы или праздничные дни, из-за которых раньше занятие просто пропадало).

Отдельно также стоит отметить, что раньше при учебной нагрузке по 18 часов на лекции и практические занятия студенты встречались с преподавателем на практических занятиях раз в две недели. Во время одной пары необходимо разобрать новый материал и проверить ранее выданные задания. Если есть замечания, то они быстро помечаются, проговариваются, и следующая встреча может состояться только через две недели, потому что на лекции для потока в 150–180 человек разбирать индивидуально с каждым студентом проблемные моменты физически не хватает времени.

При дистанционном формате студенты могут высылать свои работы многократно в течение недели или даже дня. В таком режиме преподаватель вынужден работать не только во время занятия, но и помимо этого, проверяя работы и отвечая студентам на вопросы по электронной почте. В условиях дистанционной работы, когда в комфортных домашних условиях все располагает, чтобы заняться любимым делом, можно стать заложником своей профессии. Кроме того, студенты работают в разное время суток, свои вопросы они пишут по мере их возникновения, без оглядки на рабочие часы. Преподавателю важно сразу выстроить график своего рабочего дня: не более 6 часов в день по 6 дней в неделю при 6-дневном графике, утвержденном в учебной организации, или не более 36 часов в неделю с обязательным выходным днем. Например, оговорить со студентами, что работы проверяются не более одного раза в сутки, на электронные письма не отвечать позже 18:00, по выходным и праздничным дням. Сюда же необходимо включить работу над научным саморазвитием, подготовку к следующим занятиям, административно-организационные вопросы и т.д. Это позволит сократить риск профессионального «выгорания», остаться интересным себе, своим близким и студентам. Можно сказать, что грамотный тайм-менеджмент был полезен всегда, просто сейчас этот вопрос стал особо актуальным.

В научных кругах много споров о том, падает ли качество образования при дистанционном обучении [5; 10]. Что касается изучения геометро-графических дисциплин, то здесь нет необходимости проводить непосредственно в аудитории на специальном оборудовании опыты и лабораторные работы, что происходит на физике, химии, геодезии и многих других дисциплинах, преподаваемых в технических вузах. Все инструменты, которые необходимы для черчения, относятся к стандартному канцелярскому набору учащегося, к тому же все они под рукой, если студент находится дома. Навыки черчения отрабатываются самостоятельно с опорой на изучение государственных стандартов из Единой системы конструкторской документации.

Выше уже говорилось о возможности проверки ритмичности работы студентов в течение семестра с помощью тематических тестов и домашних заданий. Кроме того, во время каждой промежуточной аттестации студентов проводится итоговое тестирование по каждой изученной за семестр дисциплине на Едином портале интернет-тестирования в сфере образования (г. Йошкар-Ола) [6]. Эти тесты можно назвать более объективными, потому что их разрабатывал большой коллектив профессионалов, а не только один человек.

Описание результатов. В настоящее время уже можно сделать сравнительный анализ по успеваемости студентов, которые учились до пандемии (выборка из 253 человек набора 2019 г.), во время нее (466 человек наборов 2020 и 2021 г.) и после окончания (выборка из 337 человек набора 2022 г.). Из-за неравного количества участников в каждой выборке результаты первой попытки итогового независимого тестирования по разделу «Начертательная геометрия» в конце первого семестра на Едином портале интернет-тестирования в сфере образования на рис. 1 приведены в процентном соотношении от числа студентов в каждой выборке.

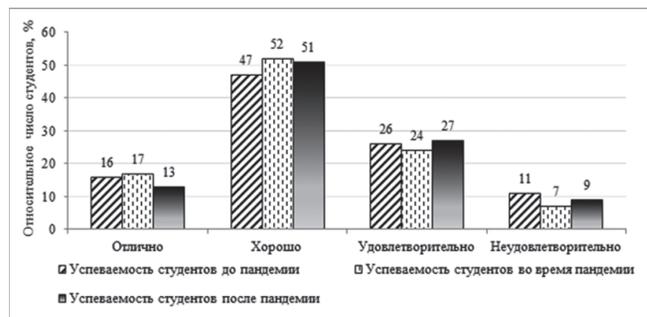


Рис. 1. Сравнительный анализ успеваемости студентов по начертательной геометрии при различных условиях обучения

На рис. 2 приведены также в процентном соотношении результаты первой попытки итогового те-

стирования за второй семестр по разделу «Инженерная и компьютерная графика», первая выборка из 259 человек — это студенты, которые начали изучение предмета в привычных условиях, а потом с 18 марта 2020 г. продолжили обучение в дистанционном режиме. Вторая выборка из 157 человек — это студенты, которые две недели в начале семестра учились в аудитории, а затем продолжили обучение в дистанционном режиме, третья выборка из 200 человек — это студенты, которые начали изучение в дистанционном режиме, а с 1 апреля 2022 г. продолжили учиться очно.

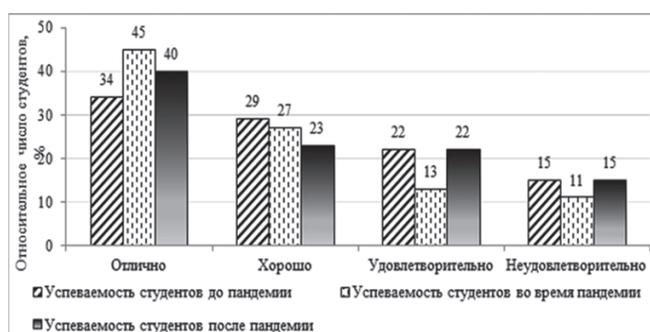


Рис. 2. Сравнительный анализ успеваемости студентов по инженерной и компьютерной графике при различных условиях обучения

Результаты сравнительного анализа показывают, что значительных колебаний в ту или иную сторону не произошло. Можно говорить, что принятые меры для организации учебного процесса при дистанционном формате проведения занятий позволили сохранить качество графической подготовки студентов. Можно заметить, что по итогам второго семестра при дистанционном обучении больше студентов получили «отлично», но авторы исследования не заостряют на этом внимания ввиду того, что студенты, которые учились за год до этого, никогда не сталкивались с дистанционным обучением и им пришлось экстренно осваивать новые методы обучения, чего нельзя сказать о студентах набора 2020 г., которые дистанционно заканчивали 11-й класс и на момент сессии второго семестра уже более года обучались в дистанционном режиме.

Выводы. Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что наряду с ранее применявшимися презентационным изложением материала, практи-

кумами для практических занятий, тематическим и итоговым независимым тестированием необходимо также применять видеоуроки, позволяющие расширить формат занятия, сделать самостоятельную работу студентов более продуктивной и в части текущего обучения (как было показано на примере освоения графического редактора), и в части разбора пройденного материала (на примере разбора домашних заданий).

Также двухлетний опыт работы в дистанционном или смешанном формате позволил выработать рекомендации для оформления работ, выполненных от руки, что позволяет преподавателю снизить дискомфорт при проверке домашних работ по начертательной геометрии.

Кроме того, на повестку дня вышел вопрос организации рабочего времени как для студентов, так и для преподавателей. Грамотное регулирование работы со студентами позволит преподавателю заниматься не только учебной работой, а также научно-исследовательской и административно-организационной, что является неотъемлемой частью нашей работы.

Практическая значимость описанного опыта для преподавателей-геометров заключается в том, что в настоящее время еще продолжается применение дистанционного формата и наши рекомендации могут быть использованы в своей практике.

Многолетний практический опыт и методические разработки коллектива в сочетании с заблаговременным внедрением современных технологий в образовательной организации позволили в кратчайшие сроки перестроиться в новых условиях труда, обусловленных появлением новой коронавирусной инфекции *COVID-19*, а также впоследствии частично применять дистанционный формат. В дальнейшем такой опыт дистанционного образования позволит нашим выпускникам быть более конкурентоспособными в мире, где все чаще встречаются дистанционные отношения «наиматель-работник».

Материалы статьи могут быть полезными профессорско-преподавательскому составу учреждений профессионального образования при организации графической подготовки студентов, а также аспирантам и научным работникам, занимающимся вопросами исследования влияния дистанционного обучения на качество графической подготовки.

Литература

1. Абарихин Н.П. Использование систем трехмерного моделирования при изучении курса «Начертательная геометрия» [Текст] / Н.П. Абарихин // Инновационная кластеризация науки и практики в условиях

цифровизации: Сборник научных статей по итогам Международной научно-практической конференции, С.-Петербург, 14–15 февраля 2020 года. — СПб.: Санкт-Петербургский гос. экономич. ун-т, 2020. — С. 76–78.

2. *Анамова Р.Р.* Методики и средства обучения для дистанционных занятий по геометро-графическим дисциплинам [Текст] / Р.Р. Анамова, Г.К. Хотина // Наука и школа. — 2021. — № 3. — С. 137–153. DOI: 10.31862/1819-463X-2021-3-137-153 EDN: LJFRVU
3. *Бояшова Е.П.* Особенности дистанционного обучения геометро-графическим дисциплинам с использованием методов конструктивного геометрического моделирования [Текст] / Е.П. Бояшова // Геометрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 3. — С. 46–56. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-3-46-56.
4. *Верхотурова Е.В.* Причинно-следственный анализ проблем геометро-графической подготовки обучающихся технического вуза [Текст] / Е.В. Верхотурова, Г.А. Ивашенко // Геометрия и графика. — 2022. — Т. 10. — № 2. — С. 60–69. — DOI: 10.12737/2308-4898-2022-10-2-60-69.
5. *Вольхин К.А.* Современная инженерная графическая подготовка студентов строительного вуза [Текст] / К.А. Вольхин // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции 19 апреля 2019 года Брест, Республика Беларусь; Новосибирск, Российская Федерация, 2019. — URL: http://www.ng.sibstrin.ru/brest_novosibirsk/2019/doc/012.pdf
6. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования: [Электронный ресурс]. — URL: www.i-exam.ru (дата обращения: 10.12.2022).
7. *Жуйкова О.В.* Разработка и внедрение электронного учебного курса по начертательной геометрии для дистанционного сопровождения образовательного процесса у слабослышащих студентов [Текст] / О.В. Жуйкова, Ю.В. Красавина, Ю.В. Серебрякова, Е.П. Пономаренко // Педагогический имидж. — 2020. — Т. 14. — № 4. — С. 607–618. — DOI: 10.32343/2409-5052-2020-14-4-607-618.
8. *Зайцева В.П.* Система MOODLE как инструмент реализации компьютерного тестирования и контроля знаний студентов вуза [Текст] / В.П. Зайцева // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 6. — С. 344.
9. *Игнатъев С.А.* Электронная обучающая среда MOODLE как эффективное средство организации обучения начертательной геометрии в условиях пандемии COVID-19 [Текст] / С.А. Игнатъев, А.И. Фоломин, З.О. Третьякова, К.О. Глазунов // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 3. — С. 52–66. — DOI: 10.12737/2308-4898-2020-52-66.
10. *Касперов Г.И.* Изучение дисциплин кафедры инженерной графики с использованием средств дистанционного обучения [Текст] / Г.И. Касперов, А.Л. Калтыгин, С.В. Ращупкин // Высшее техническое образование. — 2018. — Т. 2. — № 1. — С. 85–90.
11. *Коннычев Д.В.* Опыт дистанционного и смешанного (очно-дистанционного) форматов обучения в ЧОУ ЛИЕН [Текст] / Д.В. Коннычев, А.В. Бирбраер // Информационные технологии в образовании. — 2020. — № 3. — С. 111–114.
12. *Киселева Н.Н.* Начертательная геометрия: практикум [Текст] / Н.Н. Киселева, Пьянкова Ж.А. — Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2015. — 43 с.
13. *Легкова И.А.* Начертательная геометрия и современные возможности в процессе ее изучения [Текст] / И.А. Легкова // NovaInfo.Ru. — 2017. — № 58. — С. 400–404.
14. *Назарова Ж.А.* Анализ возможности применения средств электронной образовательной среды для проверки домашних заданий по начертательной геометрии [Текст] / Ж.А. Назарова // Современная педагогика и психология: теория, методика, практика: Сборник материалов VI международной очно-заочной научно-практической конференции, Москва, 21 октября 2022 года. — М.: Империя, 2022. — С. 43–49.
15. *Назарова Ж.А.* Изучение инженерной графики в условиях пандемии COVID-19 [Текст] / Ж.А. Назарова // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 27-й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 19–20 апреля 2022 года. — Екатеринбург: Российский гос. профессионально-педагогический университет, 2022. — С. 204–207.
16. *Назарова Ж.А.* Наследие дистанционного обучения в практике графической подготовки студентов [Текст] / Ж.А. Назарова // Наука и инновации: исследование и достижения: сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 28–29 марта 2022 года. — Пенза: Приволжский дом знаний, 2022. — С. 65–70.
17. *Назарова Ж.А.* Начертательная геометрия — неотъемлемая составляющая современного технического образования или пережитки прошлого? [Текст] / Ж.А. Назарова // Современные наукоемкие технологии. — 2022. — № 1. — С. 166–170. — DOI: 10.17513/snt.39027.
18. *Назарова Ж.А.* Эскизирование деталей с натуры студентами технического вуза в условиях пандемии COVID-19 [Текст] / Ж.А. Назарова // Материалы IV международной научно-практической конференции «Actual problems of practice and science and methods of their solution», Милан, 31 января — 2 февраля 2022 г. — Милан, 2022. — С. 429–431. — URL: <https://eu-conf.com/events/actual-problems-of-practice-and-science-and-methods-of-their-solution> (дата обращения: 10.12.2022).
19. *Пьянкова Ж.А.* Организация геометро-графической подготовки студентов с применением электронной обучающей среды MOODLE [Текст] / Ж.А. Пьянкова, В.Б. Полуянов // Инновационные проекты и программы в образовании. — 2016. — № 3. — С. 21–29.
20. *Сальков Н.А.* Основные причины плохого усвоения начертательной геометрии [Текст] / Н.А. Сальков // Гео-

- метрия и графика. — 2021. — Т. 9. — № 2. — С. 3–11. — DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-2-3-11.
21. Турутина Т.Ф. Применение информационных технологий в методике проверки графической грамотности будущих специалистов [Текст] / Т.Ф. Турутина, Д.В. Третьяков // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 1. — С. 45–56. — DOI: 10.12737/2308-4898-2020-45-56.
 22. Фисунова Л.В. Использование возможностей компьютерных и коммуникационных технологий при условиях пандемии COVID-19 в процессе обучения начертательной геометрии [Текст] / Л.В. Фисунова, А.В. Вишневецкая // Проблемы современного педагогического образования. — 2021. — № 70-2. — С. 275–279.
 23. Хамракулов А.К. Организация эффективного использования традиционных и компьютерных технологий в обучении начертательной геометрии [Текст] / А.К. Хамракулов, Б.И. Жамалов // Universum: психология и образование. — 2020. — № 12. — С. 4–8.
 24. Хубиев А.И. Совершенствование преподавания основ черчения и начертательной геометрии в условиях реализации компетентного подхода в обучении [Текст] / А.И. Хубиев // Мир науки, культуры, образования. — 2016. — № 3. — С. 90–92.
 25. Gavranović V. (2021) Esp teachers' perspectives on the online teaching environment imposed in the COVID-19 era — a case study // *New Educational Review*. Vol. 64. Pp. 188–197.
 26. Poluyanov V.B. Structural and functional model of organization of geometric and graphic training of the students / V.B. Poluyanov, Z.A. Pyankova, M.I. Chukalkina, E.S. Smolina // *International Journal of Environmental and Science Education*. 2016. Vol. 11. No. 16. Pp. 9239–9254.
 4. Verkhoturova E.V., Ivashchenko G.A. Causal analysis of the problems of geometric and graphic training of students of a technical university. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2022, V. 10, I. 2, pp. 60–69. DOI: 10.12737/2308-4898-2022-10-2-60-69. (in Russian)
 5. Vol'hin K. A. Modern engineering graphic training of students of a construction university. *Innovacionnye tehnologii v inzhenernoj grafike: problemy i perspektivy: sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii 19 aprelya 2019 goda* [Innovative technologies in engineering graphics: problems and prospects: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference on April 19, 2019]. Brest, Republic of Belarus' Novosibirsk, Russian Federation, 2019. http://www.ng.sibstrin.ru/brest_novosibirsk/2019/doc/012.pdf (in Russian).
 6. *Edinyj portal internet-testirovaniya v sfere obrazovanija* [Unified Internet testing portal v sfere obrazovanija]. URL: <http://i-exam.ru> (accessed 10 December 2022) (in Russian).
 7. Zhuikova O.V., Krasavina Yu.V., Serebryakova Yu.V., Ponomarenko E.P. Development and implementation of an electronic training course on descriptive geometry for remote support of the educational process for hearing-impaired students. *Pedagogicheskij imidzh* [Pedagogical image]. 2020, V. 14, I. 4, pp. 607–618. DOI: 10.32343/2409-5052-2020-14-4-607-618. (in Russian)
 8. Zaitseva V.P. MOODLE system as a tool for the implementation of computer testing and control of knowledge of university students. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2013, no. 6, p. 344. (in Russian)
 9. Ignatiev S.A., Folomkin A.I., Tretyakova Z.O., Glazunov K.O. MOODLE electronic learning environment as an effective means of organizing descriptive geometry training in the conditions of the COVID-19 pandemic. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2020, V. 8, I. 3, pp. 52–66. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-52–66. (in Russian)
 10. Kasperov G.I., Kaltygin A.L., Raschupkin S.V. Studying the disciplines of the Department of Engineering Graphics using distance learning tools. *Vyshee tekhnicheskoe obrazovanie* [Higher technical education]. 2018, V. 2, I. 1, pp. 85–90 (in Belarus).
 11. Konnychev D.V., Birbraer A.V. Experience of distance and mixed (full-time distance) learning formats in CHOU LIEN. *Informacionnye tehnologii v obrazovanii* [Information technologies in education]. 2020, no. 3, pp. 111–114. (in Russian) EDN: WOSPNNW
 12. Kiseleva N.N., Pyankova Zh.A. Descriptive geometry. Ekaterinburg, 2015, 43 p. (in Russian).
 13. Legkova I.A. Descriptive geometry and modern possibilities in the process of its study. *NovaInfo.Ru*, 2017, V. 58, I. 4, pp. 400–404 (in Russian).
 14. Nazarova Zh.A. Analysis of the possibility of using electronic educational environment tools to check homework on descriptive geometry. *Sovremennaya pedagogika i psihologiya: teoriya, metodika, praktika: Sbornik materialov mezhdun-*

References

- arodnoj ochno-zaochnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Modern pedagogy and psychology: theory, methodology, practice: A collection of materials of the International correspondence scientific and practical conference]. Moscow, 2022, pp. 43–49. (in Russian)
15. Nazarova Zh.A. The study of engineering graphics in the conditions of the COVID-19 pandemic. *Innovacii v professional'nom i professional'no-pedagogicheskom obrazovanii: materialy 27-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Innovations in professional and vocational pedagogical education: Materials of the 27th International scientific and practical conference]. Yekaterinburg, 2022, pp. 204–207. (in Russian)
 16. Nazarova Zh.A. The legacy of distance learning in the practice of graphic training of students. *Nauka i innovacii: issledovanie i dostizheniya: sbornik statej V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Science and Innovation: research and achievements: collection of articles of the V International scientific and practical conference]. Penza, 2022, pp. 65–70. (in Russian)
 17. Nazarova Zh.A. Is descriptive geometry an integral part of modern technical education or remnants of the past? *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* [Modern high-tech technologies]. 2022, no. 1, pp. 166–170. DOI: 10.17513/snt.39027. (in Russian)
 18. Nazarova Zh.A. Sketching details from nature by students of a technical university in the conditions of the COVID-19 pandemic. Actual problems of practice and science and methods of their solution. Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference. Milan, Italy 2022. pp. 429–431. URL: <https://eu-conf.com/events/actual-problems-of-practice-and-science-and-methods-of-their-solution> (accessed 10 December 2022). (in Russian).
 19. Poluyanov V.B., Pyankova Z.A. Organization of geometric and graphic training of students using the electronic learning environment MOODLE. *Innovacionnye proekty i programmy v obrazovanii* [Innovative projects and programs in education]. 2016, no. 3, pp. 21–29. (in Russian).
 20. Salkov N.A. The main reasons for poor assimilation of descriptive geometry. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2021, V. 9, I. 2, pp. 3–11. DOI: 10.12737/2308-4898-2021-9-2-3-11. (in Russian)
 21. Turutina T.F., Tretyakov D.V. Application of information technologies in the methodology of checking the graphic literacy of future specialists. *Geometriya i grafika* [Geometry and graphics]. 2020, V. 8, I. 1, pp. 45–56. DOI: 10.12737/2308-4898-2020-45-56. (in Russian)
 22. Fisunova L.V., Vishnevskaya A.V. Using the capabilities of computer and communication technologies under the conditions of the COVID-19 pandemic in the process of teaching descriptive geometry. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern pedagogical education]. 2021, no. 70-2, pp. 275–279. (in Russian)
 23. Khamrakulov A.K., Zhamalov B.I. Organization of effective use of traditional and computer technologies in teaching descriptive geometry. *Universum: psihologiya i obrazovanie* [Universum: psychology and education]. 2020, no. 12, pp. 4–8. (in Russian).
 24. Khubiev A.I. Improving the teaching of the basics of drawing and descriptive geometry in the context of the implementation of the competence approach in teaching. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [The world of science, culture, education]. 2016, no. 3, pp. 90–92. (in Russian).
 25. Gavranović V. (2021) Esp teachers' perspectives on the online teaching environment imposed in the COVID-19 era — a case study // *New Educational Review*, no. 64, pp. 188–197.
 26. Poluyanov V.B., Pyankova Z.A., Chukalkina M.I., Smolina E.S. Structural and functional model of organization of geometric and graphic training of the students. *International Journal of Environmental and Science Education*. 2016, V. 11, I. 16, pp. 9239–9254.