

УДК 371.68+376.33

Разработка и внедрение электронного учебного курса по начертательной геометрии для дистанционного сопровождения образовательного процесса у слабослышащих студентов

О. В. Жуйкова, Ю. В. Красавина, Е. П. Пономаренко

*Ижевский государственный технический университет
имени М. Т. Калашникова, г. Ижевск*

Ю. В. Серебрякова

*Ижевский юридический институт – филиал Всероссийского
государственного университета юстиции (РПА Минюста России),
г. Ижевск*

Аннотация.

Введение. Статья посвящена вопросам использования дистанционных образовательных технологий в Ижевском государственном техническом университете имени М. Т. Калашникова для студентов с нарушением слуха. Целью статьи является публикация предварительных результатов исследования эффективности образовательного онлайн-курса, учитывающего особые образовательные потребности глухих и слабослышащих студентов, определяющиеся отличительными особенностями их мышления и восприятия информации.

Материал и методы. В данной статье авторы публикуют результаты опроса студентов с нарушением слуха, работа которых была организована с помощью специально подготовленного электронного учебного курса по начертательной геометрии. Результаты представлены на основе тестирования, анкетирования студентов и педагогического наблюдения.

Результаты исследования. Представлена структура электронного учебного курса по начертательной геометрии, ресурсы и элементы. Электронный курс дистанционного обучения включает в себя учебные презентации, конспект лекций, рабочую тетрадь с заданиями, пошаговые инструкции к выполнению заданий, электронные учебно-методические пособия, анимационные ролики, 3D-модели, рисунки, чертежи, учебные макеты, справочники, сборники ГОСТ. Приведены результаты выполнения заданий курса и результаты анкетирования студентов о работе с курсом в процессе самостоятельной работы.

Заключение. Внедрение электронного учебного курса по начертательной геометрии для слабослышащих студентов технического вуза позволяет утверждать, что с использованием дистанционных технологий эффективность обучения возрастает. Однако необходимо учитывать ряд сложностей, которые возникают у данных студентов при самостоятельной работе с электронными ресурсами.

Ключевые**слова:**

дистанционные технологии, электронный учебный курс, начертательная геометрия, обучение студентов с нарушением слуха.

Для**цитирования:**

Жуйкова О. В., Красавина Ю. В., Пономаренко Е. П., Серебрякова Ю. В. Разработка и внедрение электронного учебного курса по начертательной геометрии для дистанционного сопровождения образовательного процесса у слабослышащих студентов // Педагогический ИМИДЖ. 2020. Т. 14. № 4 (49). С. 607–618.

DOI: 10.32343/2409-5052-2020-14-4-607-618

Благодарности:

Мы выражаем благодарность Российскому Фонду Фундаментальных Исследований за предоставление возможности публикации данной статьи в рамках гранта № 19-013-00701 «Исследование особенностей восприятия и обработки информации студентами с нарушением слуха в зависимости от вида её носителя».

**Дата поступления
статьи в редакцию:
25 сентября 2020 г.**

Введение

В Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова». (ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова») в 2015–2016 учебном году был создан Центр инклюзивного обучения. На базе данного центра, а также учебно-научного центра «Энергомаш» начали обучение группы студентов с нарушениями слуха по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». В настоящее время в университете обучаются пять специализированных групп студентов с ограниченными возможностями здоровья по слуху на пяти курсах.

Одной из технологий, используемых при обучении слабослышащих студентов, является дистанционное обучение, которое реализуется на базе системы электронного обучения ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (Moodle). Базовым средством дистанционного обучения являются информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), которые обладают огромным потенциалом для представления учебного материала как в рамках аудиторных занятий, так и для выполнения заданий в процессе самостоятельной работы и предполагают максимальную визуализацию информации [1; 2; 7]. Создавая электронный курс, мы ориентировались на дистанционную поддержку очного образовательного процесса с возможностью неоднократного возвращения к пройденным лекциям и визуальным материалам, а также с возможностью получить дополнительные знания и выполнить практические задания, графические работы по дисциплине.

Теоретические основы

Информатизация общества в целом и образования в частности в корне меняет перспективы социализации и интеграции людей с ограниченными возможностями здоровья, так как предполагает устранение барьеров в общении, с которыми они могут столкнуться в физическом мире. Однако в то же время возникает необходимость в разработке таких образовательных ресурсов, которые учитывают особые образовательные потребности данной категории потребителей, иначе может возникнуть феномен «цифрового неравенства», который противоречит доктрине инклюзивного образования.

Таким образом, теоретическая значимость исследования, предварительные результаты которого отражены в данной статье, выражается в разработке теоретических положений для выбора подходящих инструментов электронного обучения и мультимедийных технологий, обеспечивающих эффективное обучение глухих и слабослышащих студентов.

Исследования в области когнитивных и интеллектуальных способностей слабослышащих студентов [3; 5; 11; 12] позволяют создать гармоничные условия для педагогического взаимодействия со студентами. При разработке эффективных электронных образовательных ресурсов для глухих и слабослышащих студентов должны быть учтены их особые образовательные потребности, определяющиеся отличительными особенностями мышления и восприятия информации.

Уровень развития когнитивных функций студентов с нарушениями слуха в целом соответствует показателям интеллектуальной нормы и имеет тенденцию к росту при условии создания эффективной обучающей среды. Однако глухие студенты в общем имеют более низкие показатели скорости познавательной обработки информации, навыков решения проблем и академической успеваемости. Это означает, что им нужно больше времени для выполнения определённых задач, включая чтение, математические вычисления, прослушивание и конспектирование информации. У большинства студентов с нарушением слуха наблюдается инертность мышления и слабая переключаемость, их интеллектуальные процессы малоподвижны, темп работы замедлен, поэтому необходимо для поддержания внимания предусмотреть оптимальный для восприятия объём информации, работу с разными носителями информации и смену деятельности, регулярное и неоднократное повторение нового материала.

У студентов с нарушением слуха имеются затруднения в определении пространственных отношений между геометрическими объектами, соответственно, преподнести учебный материал нужно постепенно и логично, используя визуальные и тактильные каналы восприятия, обучение строить от простого к сложному.

Эффективность цифровых образовательных платформ изучалась многими учёными, полученные ими результаты представляют значительную ценность для педагогической практики [4; 8; 10 и др.]. Для активизации способностей обучающихся при разработке образовательных ресурсов, в том числе электронных, необходимо учитывать особенности их зрения, расположение информации, цветовое решение, комбинирование разных видов представления информации, форму её изложения (логику и последовательность), задействованность критического мышления, соответствие уровня сложности [4; 6; 9].

Практическая реализация

Всё вышесказанное было учтено нами при разработке электронного учебного курса по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов с нарушениями слуха.

Структура электронного учебного курса содержит систематизированный набор электронных материалов, включающих дидактическое обеспечение дистанционных образовательных технологий (рис. 1.).



Рис. 1. Структура электронного учебного курса

Fig.1 E-course structure

Разработка электронного учебного курса осуществлялась в соответствии с адаптированным учебным планом и рабочей программой дисциплины. Курс представляет собой последовательность занятий, каждое из которых является целостной дидактической единицей, предполагающей наличие целей, деятельности по их достижению и систему диагностики.

Электронный курс дистанционного обучения включает в себя учебные презентации, конспект лекций, рабочую тетрадь с заданиями, пошаговые инструкции к выполнению заданий, электронные учебно-методические пособия, анимационные ролики, 3D-модели, рисунки, чертежи, учебные макеты, справочники, сборники ГОСТ.

Рассмотрим основные формы электронного учебного курса по дисциплине «Начертательная геометрия».

Лекционный материал в виде презентаций в формате MS PowerPoint представляет собой логически связанную последовательность слайдов, которые содержат текст, рисунки, чертежи, модели, интерактивные элементы, оформленные в одном стиле и посвященные каждой теме содержания курса. Теоретический материал структурирован с применением пространственной модели, комплексного чертежа, с применением цвета и анимации. Для лучшего понимания и усвоения теоретических положений отдельных разделов курса, например «Построение линий пересечения тел вращения», «Пересечение геометрических тел плоскостями», демонстрируются модели с применением цвета и анимации, что помогает развитию пространственного воображения, слабо развитого у студентов с нарушением слуха.

Для качественного освоения материала была разработана рабочая тетрадь – конспект лекций, где даны исходные данные для выполнения чертежей и фрагменты текстового материала. Особое внимание уделено специальным профессиональным терминам и определениям, которые представлены в виде файла с рисунком и пояснением.

Практические задания студенты выполняют в рабочей тетради для практических занятий, где предлагаются задачи разного уровня сложности. При разработке рабочей тетради для студентов с ограниченными возможностями здоровья по слуху учитывался ряд специфических особенностей, характерных для данной группы обучающихся. В первую очередь, это низкий уровень подготовки студентов, поступивших в ИжГТУ имени М. Т. Калашникова после специальных (коррекционных) общеобразовательных учреждений. Кроме того, учитывались затруднения в понимании читаемого текста, обусловленные медленной скоростью чтения, характерной для большинства студентов данной категории, ограниченной способностью восприятия текстовой информации в единицу времени, незнанием большого количества абстрактных терминов. Кроме того, часто данные студенты демонстрируют неуверенность в своих возможностях и боязнь изучения нового. С учётом данных факторов при составлении условия задач текстовая информация была переработана. Был сокращён объём текстов, учтены лингвистиче-

ские особенности данной группы студентов (преимущественно простые предложения, использование существительных и глаголов), для объяснения терминов и явлений были подобраны простые и доступные для понимания студентами слова, приведены примеры из практики. При проектировании заданий курса в целях создания ситуации успеха был реализован принцип «от простого к сложному», разработаны исчерпывающие инструкции в текстовом виде с продуманным визуальным оформлением.

По каждой теме обучающимся предлагаются графические упражнения и методические рекомендации для их выполнения. Пошаговые инструкции представлены в виде последовательных изображений, в формате анимации или презентации.

Основой материально-технического обеспечения занятий по дисциплинам «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» служат различные наглядные модели геометрических объектов. Совокупность таких моделей образует модельный фонд дисциплины. Для разработки трёхмерных моделей применяются системы автоматизированного проектирования (КОМПАС-3D, SolidWorks). Образцы и макеты подготовлены путём печати на FDM-принтере.

Список тем курса «Начертательная геометрия», в которых могут эффективно использоваться макеты, сформированные с помощью технологии 3D-печати, достаточно обширен:

- проецирование точки, прямой, плоскости;
- поверхности;
- нахождение проекций точек и линий на плоскостях и поверхностях;
- позиционные задачи;
- построение проекций фигур с вырезами;
- пересечение прямой с поверхностью;
- пересечение поверхностей вращения.

На кафедре «Инженерная графика и технология рекламы» ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М. Т. Калашникова работы по формированию описанного модельного фонда завершены. Типичные размеры моделей, включающих в себя плоскости проекций, – 100 мм, моделей пространственных тел – 70–80 мм. При необходимости в ходе подготовки к печати размер модели может быть легко изменён в программе-слайсере (Cura, Simplify3D, Slic3r, Repetier-Host). На рис. 2 приведены примеры образцов модельного фонда дисциплины «Начертательная геометрия».

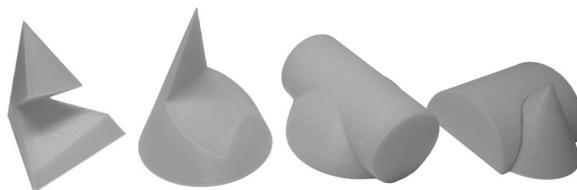


Рис. 2. Примеры макетов для занятий по начертательной геометрии
Fig.2. Examples of 3D models for Descriptive Geometry classes

Самостоятельная работа студентов с нарушениями слуха, как и обычных студентов, включает в себя проработку лекционного курса, выполнение домашних заданий, домашних графических работ.

Промежуточная аттестация каждого студента по дисциплине «Начертательная геометрия» производится на основе тестов. Время проведения одного теста – 60 минут, количество вопросов – 20. Тестовые задания оцениваются в баллах. По окончании выполнения теста студент получает информацию о количестве набранных баллов.

При изучении графических дисциплин студентам особенно требуются консультации преподавателей, так как основная учебная нагрузка отведена на практическое

выполнение графических работ. Консультации в период пандемии COVID-19 проводились на платформе Zoom с помощью сурдопереводчика, по электронной почте и в системе Moodle с помощью чата.

Результаты исследования

На первом курсе в 2019–2020 г. учатся в ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М. Т. Калашникова 12 студентов с нарушением слуха. В таблице представлены оцениваемые виды работ и освоение студентами базовых модульных элементов дисциплины в дистанционном курсе по начертательной геометрии.

Таблица

Результаты оцениваемых работ

Table

Assignments scores

Базовые элементы	Тесты			Решение задач в рабочей тетради			Контрольная работа			Графические задания		
	0-2	3-4	5	1 уровень	2 уровень	3 уровень	0-9	9-12	12-15	0-2	3-4	5
Тема 1	0	25 %	75 %	8 %	67 %	25 %	25 %	58 %	17 %	0 %	67 %	33 %
Тема 2	0	33 %	67 %	16 %	59 %	25 %						
Тема 3	0	17 %	83 %	8 %	69 %	33 %						

Тестирование по начертательной геометрии проводилось после завершения изучения тем дисциплины. Количество заданий в тесте – пять, за каждый правильный ответ – 1 балл, попыток прохождения теста – от 1 до 5, ограничение по времени – 10 минут. Максимальный балл, который можно набрать в тесте, – 5. По результатам тестирования 75 % студентов справились с заданиями с первой попытки, 15 % – со второй и 10 % – с третьей.

Разработана рабочая тетрадь по начертательной геометрии с задачами, которые разбиты по темам, соответствующим лекционному курсу, и классифицированы по уровням сложности. Большую помощь в решении задач в дистанционном курсе оказывают пошаговые инструкции. Часть задач с объяснением решения представлена в курсе, а часть задач студент должен решить самостоятельно.

Контрольная работа по темам, например, включая базовые элементы темы 1, 2, 3 («Проецирование точки», «Проецирование прямой линии», «Проецирование плоскости»), содержит задания, которые разбиты по уровням сложности. Три человека (25 %) выполнили работу на 7–9 баллов; два человека (17 %) написали работу на 14 и 15 баллов; остальные набрали от 9 до 12 баллов.

Графические задания выполняются на формате А3 по вариантам. Все студенты с заданием справились на положительную оценку.

В конце семестра было проведено анкетирование слабослышащих студентов с целью изучения мнения студентов о результативности разработанного электронного учебного курса по начертательной геометрии с помощью дистанционных технологий. Студентами было отмечено хорошее качество презентационных материалов, видеоматериалов, учебных пособий, пошаговых инструкций к выполнению заданий. Семь человек написали, что дисциплина очень сложная для понимания. Основные трудности были связаны с самостоятельным чтением и пониманием текстового лекционного материала. Студенты отметили хорошую обратную связь с преподавателем и необходимость консультаций.

Заключение

Наш опыт разработки и внедрения электронного учебного курса по начертательной геометрии для слабослышащих студентов технического вуза позволяет утверждать, что с использованием дистанционных технологий эффективность обучения возрастает. Однако необходимо учитывать ряд сложностей, которые возникают у данных студентов при самостоятельной работе с электронными ресурсами. Прежде всего, студенты испытывают трудности при работе с объёмными текстами, даже с использованием адаптированных материалов (уменьшение сложности текста, текст ограничен 4–5 страницами). Главную роль играет наглядность мультимедийных материалов, студенты лучше справляются с заданиями, теория по которым представлена в виде анимационных роликов. Также нужно отметить необходимость консультаций преподавателя, как групповых, так и индивидуальных. Хотя курс рассчитан на самостоятельную работу, студенты с нарушениями слуха первого курса ещё не готовы изучать и успешно выполнять задания без помощи и контроля преподавателя. Принимая во внимание всё вышесказанное, ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М. Т. Калашникова сейчас осуществляется доработка курса, его элементы планируется дополнить анимациями, видеолекциями с использованием субтитров и переводом на русский жестовый язык. Это обеспечит лучшее понимание сложного материала, возможность индивидуального подхода к обучению и будет способствовать повышению качества обучения графическим дисциплинам и подготовки к будущей профессиональной деятельности.

Вклад соавторов

Жуйкова О. В. разработала курс, организовала самостоятельную работу студентов, провела тестирование глухих и слабослышащих студентов ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, подготовила материал для написания статьи.

Красавина Ю. В. сформулировала задачи и рабочую гипотезу, содействовала в выборе методов исследования и анализе результатов, принимала участие в оформлении и написании статьи.

Пономаренко Е. П. и Серебрякова Ю. В. осуществили обзор литературы по когнитивным особенностям восприятия студентом с нарушениями слуха, подготовили рекомендации по разработке курса, содействовали в написании и оформлении статьи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Список литературы

1. Дочкин С. А., Мичурина Е. С. Технологии визуализации знаний как необходимый аспект подготовки преподавателей университета // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2014. №3 (15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-vizualizatsii-znaniy-kak-neobhodimyy-aspekt-podgotovki-prepodavateley-universiteta> (дата обращения: 17.09.2020).

2. Жуйкова О. В., Красавина Ю. В., Пономаренко Е. П., Серебрякова Ю. В. Применение дистанционных технологий для студентов с нарушением слуха, // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании : мат-лы 25-й Междунар. науч.-практ. конф., Т. 1., Екатеринбург, 7–8 апреля 2020 г. / под науч. ред. Е. М. Дорожкина, В. А. Федорова. Екатеринбург : Изд-во РГППУ, 2020. С. 235–237.

3. Корнилова Т. В., Скотникова И. Г., Чудина Т. В., Шуранова О. И. Когнитивный стиль и факторы принятия решения в ситуации неопределенности // Когнитивные стили: Тезисы научно-практического семинара / под. ред. В. Колги. Таллин : ТПИ, 1986. С. 99–103.

4. Лепе Л. И. Специальные информационные технологии для обучения слабослышащих и слабослышащих студентов / Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса: проблемы, перспективы, технологии. Мат-лы VI Междунар. науч.-практ. конф. Орёл, 4–5 апреля 2019 г. Орёл : Изд-во ОГУ им. И. С. Тургенева, 2019. С. 195–197.

5. Новожилова Т. Н. Развитие когнитивной компетенции слабослышащих студентов в условиях инклюзивного образования [Электронный ресурс] // Вестник МГУ-КИ. 2019. № 2 (88). С. 185–192. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kognitivnoi-kompetentsii-slaboslyshaschih-studentov-v-usloviyah-inklyuzivnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 14.09.2019).

6. Магалашвили В. В., Бодров В. Н. Ориентированная на цели визуализация знаний // Образовательные технологии и общество. 2008. №1. С. 420–433 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/orientirovannaya-na-tseli-vizualizatsiya-znaniy> (дата обращения: 17.09.2020).

7. Михеенкова Е. С., Смирнова В. И. Визуализация теоретического материала для слабослышащих студентов на примере разверток в курсе инженерной графики // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. №4(94). Ч.1. С. 31–35. URL: <https://research-journal.org/technical/vizualizatsiya-teoreticheskogo-materiala-dlya-slaboslyshashchih-studentov-na-primere-razvertok-v-kurse-inzhenernoj-grafiki/> (дата обращения: 17.09.2020).

8. Петухова А. В., Болбат О. Б., Андриюшина Т. В. Теория и практика разработки мультимедиа ресурсов по графическим дисциплинам. Новосибирск : Изд-во СГУПС. 2018. 78 с.

9. Серебрякова, Ю. В. Особенности инклюзивного обучения в вузе (на материале методики преподавания курсов «Философия» и «Русский язык и культура речи») / Ю. В. Серебрякова, А. А. Шишкина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2016. № 6. С. 107–111.

10. Станевский А. Г., Столярова З. Ф. Проблемы адаптации основной образовательной программы в вузе для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху // Психологическая наука и образование psyedu.ru 2017. Т. 9. № 1. С. 23–37. DOI:10.17759/psyedu.2017090103

11. Холодная М. А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума ; 2-е изд. СПб. : Питер, 2004. 384 с.

12. Шкуратова И. П. Когнитивные стили как регуляторы мировосприятия личности // Первая российская конференция по когнитивной науке: сб. тезисов докладов. Казань : КГУ, 2004. С. 256–257.

References

1. Dochkin S. A., Michurina E. S. Tekhnologii vizualizatsii znaniy kak neobkhodimiy aspekt podgotovki prepodavatelei universiteta [Knowledge visualization technologies as a necessary aspect of training university teachers]. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom* [Professional education in Russia and abroad], 2014, no 3 (15) (In Russian).

2. Zhuikova O. V., Krasavina Yu. V., Ponomarenko E. P., Serebryakova Yu. V. Primenenie distantsionnykh tekhnologii dlya studentov s narusheniem slukha [The use of distance technologies for students with hearing impairment]. *Innovatsii v professional'nom i professional'no-pedagogicheskom obrazovanii : mat-ly 25-i Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Proceedings of the 25th scientific conference on Innovations in vocational and vocational pedagogical education]. Ekaterinburg, 2020, V. 1, pp. 235–237 (In Russian).

3. Kornilova T. V., Skotnikova I. G., Chudina T. V., Shuranova O. I. Kognitivnyi stil' i faktory prinyatiya resheniya v situatsii neopredelennosti [Cognitive style and decision factors in a situation of uncertainty]. *Kognitivnye stili: Tezisy nauchno-prakticheskogo seminar*

[Cognitive Styles: Abstracts of the Scientific and Practical Seminar]. Tallin : TPI, 1986, pp. 99–103 (In Russian).

4. Lepe L. I. Spetsial'nye informatsionnye tekhnologii dlya obucheniya slabovidyashchikh i slaboslyshashchikh studentov [Special information technologies for teaching visually impaired and hearing impaired students]. *Psikhologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie obrazovatel'nogo protsessa: problemy, perspektivy, tekhnologii. Mat-ly VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Proceedings of the 6th international scientific conference on Psychological and pedagogical support of the educational process: problems, prospects, technologies] Orel, 2019, pp. 195–197 (In Russian).

5. Novozhilova T. N. Razvitie kognitivnoi kompetentsii slaboslyshashchikh studentov v usloviyakh inklyuzivnogo obrazovaniya [The development of cognitive competence of hearing impaired students in the context of inclusive education]. *Vestnik MGUKI* [MGUKI Bulletin]. 2019, no. 2 (88), pp. 185–192. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kognitivnoi-kompetentsii-slaboslyshashchih-studentov-v-usloviyah-inklyuzivnogo-obrazovaniya> (Cited 14 September 2020). (In Russian).

6. Magalashvili V. V., Bodrov V. N. Orientirovannaya na tseli vizualizatsiya znaniy [Goal-oriented knowledge visualization]. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo* [Educational technology and society]. 2008, no.1, pp. 420-433. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/orientirovannaya-na-tseli-vizualizatsiya-znaniy> (Cited 17 September 2020). (In Russian).

7. Mikheenkova E. S., Smirnova V. I. Vizualizatsiya teoreticheskogo materiala dlya slaboslyshashchikh studentov na primere razvertok v kurse inzhenernoi grafiki [Visualization of theoretical material for hearing-impaired students using the example of sweeps in the course of engineering graphics]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International research journal]. 2020, no. 4(94), V.1, pp. 31–35. Available from: <https://research-journal.org/technical/vizualizatsiya-teoreticheskogo-materiala-dlya-slaboslyshashchih-studentov-na-primere-razvertok-v-kurse-inzhenernoj-grafiki/> (Cited 17 September 2020). (In Russian).

8. Petukhova A. V., Bolbat O. B., Andryushina T. V. *Teoriya i praktika razrabotki mul'timedia resursov po graficheskim distsiplinam* [Theory and practice of developing multimedia resources in graphic disciplines]. Novosibirsk, 2018, 78 p. (In Russian).

9. Serebryakova, Yu. V. Osobennosti inklyuzivnogo obucheniya v vuze (na materiale metodiki prepodavaniya kursov «Filosofiya» i «Russkii yazyk i kul'tura rechi») [Features of inclusive education at the university (based on the teaching methods of the courses “Philosophy” and “Russian language and culture of speech”). *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogical University]. 2016, no 6, pp. 107–111 (In Russian).

10. Stanevskii A. G., Stolyarova Z. F. Problemy adaptatsii osnovnoi obrazovatel'noi programmy v vuze dlya lits s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya po slukhu [Problems of adaptation of the main educational program at the university for people with hearing disabilities]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie* [Psychological Science and Education]. 2017, v. 9, no 1, pp. 23–37. DOI:10.17759/psyedu.2017090103 (In Russian).

11. Kholodnaya M. A. *Kognitivnye stili. O prirode individual'nogo uma* [Cognitive Styles. On the nature of the individual mind]. 2 edition. St. Petersburg, 2004, 384 p. (In Russian).

12. Shkuratova I. P. Kognitivnye stili kak regulatory mirovospriyatiya lichnosti [Cognitive styles as regulators of the personality worldview]. *Pervaya rossiiskaya konferentsiya po kognitivnoi nauke: sb. tezisov dokladov* [Proceedings of the 1st Russian conference on cognitive science]. Kazan', 2004, pp. 256–257 (In Russian).

Development and Adoption of E-Learning Course on Descriptive Geometry for Hearing-Impaired Students

Olga V. Zhuykova, Yuliya V. Krasavina, Ekaterina P. Ponomarenko
Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk

Yuliya V. Serebryakova

Izhevsk Law Institute – the branch of the All-Russian State University of Justice (RLA of the Ministry of Justice of Russia), Izhevsk

Abstract. Introduction. *The paper describes the use of distance educational technologies at M. T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University for students with hearing impairment. The paper aims to present preliminary results of the use of an e-course, which takes into account their special educational needs caused by specific features of their thinking models and information perception.*

Materials and methods. *This paper demonstrates the students' assignment scores and the outcomes of the questionnaire survey on their independent work with the e-course in descriptive geometry. These results are based on testing, survey, and observations made by teachers.*

Results. *The paper presents a structure of the e-course on descriptive geometry, its resources, and elements. The e-course includes educational PowerPoint presentations, lecture notes, students' work-books, step-by-step instructions for doing tasks, electronic teaching aids, animated videos, 3D models, drawings, educational layouts, reference books, and National Standards. The assignment scores and the findings of the questionnaire survey on work with the course are discussed.*

Conclusion. *The introduction of the e-course on descriptive geometry for hearing-impaired students at a technical university facilitates better understanding and efficient learning. It is however necessary to take into account some difficulties encountered by these students during their independent work with e-resources.*

Keywords: *distance technologies, e-learning course, descriptive geometry, teaching students with hearing impairments.*

Acknowledgments. *We are grateful to the Russian Foundation for Basic Research for the opportunity to publish this paper in the framework of the grant № 19-013-00701 «Analysis of specific features of visual information perception and processing by hearing-impaired students depending on the type of information medium».*

Ольга Викторовна Жуйкова

*кандидат педагогических наук,
заведующий кафедрой «Инженерная
графика и технология рекламы»*

*ORCID [https://orcid.org/
0000-0002-0609-0217](https://orcid.org/0000-0002-0609-0217)*

*Ижевский государственный технический
университет имени М. Т. Калашникова*

*426069, Россия, г. Ижевск,
ул. Студенческая, 7*

*тел.: +7 (3412) 776055
e-mail: zhuykovaolga2012@mail.ru*

Olga V. Zhuykova

*Candidate of Sciences (Pedagogy), Head
of the Department of Engineering Graphics
and Advertising Technology*

*ORCID [https://orcid.org/
0000-0002-0609-0217](https://orcid.org/0000-0002-0609-0217)*

*Kalashnikov Izhevsk State Technical
University*

*7 Studencheskaya St, Izhevsk, Russia,
426069*

*tel.: +7 (3412) 776055
e-mail: zhuykovaolga2012@mail.ru*

**Юлия Витальевна
Красавина**

кандидат педагогических наук, исполняющий обязанности заведующего кафедрой «Профессиональная педагогика»

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9250-7631>

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

426069, Россия, г. Ижевск,
ул. Студенческая, 7

тел.: +7 (3412) 776055
e-mail: juliadamask@yandex.ru

**Юлия Вадимовна
Серебрякова**

кандидат культурологии, доцент, заведующий кафедрой гуманитарных, социально-экономических и естественнонаучных дисциплин

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2229-8963>

Ижевский юридический институт – филиал Всероссийского государственного университета юстиции (РПА Минюста России)

426052, Россия, г. Ижевск, Заречное шоссе, 23

тел.: +7 (3412) 940300
e-mail: julia_serebro@mail.ru

**Yuliya V.
Krasavina**

Candidate of Sciences (Pedagogy), Acting Head of the Department of Vocational Education

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9250-7631>

Kalashnikov Izhevsk State Technical University

7 Studencheskaya St, Izhevsk, Russia, 426069

tel.: +7 (3412) 776055
e-mail: juliadamask@yandex.ru

**Yuliya V.
Serebryakova**

Candidate of Sciences (Culturology), Associate Professor, Head of the Department of Humanities, Socio-Economic and Natural Sciences

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2229-8963>

Izhevsk Law Institute – the branch of The All-Russian State University of Justice (RLA of the Ministry of Justice of Russia)

23 Zarechnoe shosse, Izhevsk, Russia, 426052

tel.: +7 (3412) 940300
e-mail: julia_serebro@mail.ru



**Екатерина Петровна
Пономаренко**

старший преподаватель кафедры «Английский язык»

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8764-8998>

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

426069, Россия, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7

*тел.: +7 (3412) 776055
e-mail: catper@mail.ru*

**Ekaterina P.
Ponomarenko**

Senior Lecturer, the Department of English language

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8764-8998>

Kalashnikov Izhevsk State Technical University

7 Studencheskaya St, Izhevsk, Russia, 426069

*tel.: +7 (3412) 776055
e-mail: catper@mail.ru*