

УДК 37.018.43:004.92

**Г. И. Касперов, А. Л. Калтыгин, С. И. Ращупкин**  
Белорусский государственный технологический университет

## **ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ**

В статье рассматривается применение системы дистанционного обучения (ДО) Moodle в графическом образовании студентов. Основное внимание уделено построению электронного учебно-методического комплекса дисциплины «Инженерная геометрия и графика», позволяющего получить студенту необходимый объем информации и полезных сведений по дисциплине с использованием средств 3D графики и анимации.

Не менее важную роль имеет организационная сторона применения ДО в образовательном процессе. Рассмотрен подход к построению аудиторных лекционных и лабораторных занятий, а также организация самостоятельной работы студента и роль преподавателя в этом процессе.

Особенностью курса дистанционного обучения является постоянный информационный контакт студента и преподавателя. Студент может по электронной почте либо через систему Moodle связаться со своим преподавателем и обсудить с ним любой вопрос, вызывающий затруднения при самостоятельном изучении.

Приводится анализ использования системы ДО на примере двух групп 2-го курса факультета информационных технологий. Отмечается повышение активности студентов при изучении дисциплины с использованием системы ДО. Приводится сравнительная характеристика результатов контрольной и экспериментальной групп. Студенты, прошедшие обучение с использованием системы ДО, имеют более высокие оценки при освоении дисциплины, что свидетельствует о достижении более высокого уровня знаний, умений в области графической грамотности.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, инженерная графика, модульная структура, графические тесты, электронный учебно-методический комплекс.

**G. I. Kasperov, A. L. Kaltygin, S. V. Raschupkin**  
Belarusian State Technological University

## **DISTANCE TECHNOLOGIES IN THE GRAPHIC EDUCATION OF STUDENTS**

The article considers the application of the Moodle distance learning system in graphic education of students.

The main attention is paid to the construction of an electronic educational and methodological complex of the discipline “Engineering geometry and graphics”, which allows the student to get the necessary amount of information and useful information on the discipline using 3D graphics and animation.

The organizational side of using distance learning in the educational process plays an equally important role.

The approach to the construction of classroom lectures and laboratory classes, as well as the organization of independent work of the student and the role of the teacher in this process is considered.

A special feature of the distance-learning course is the constant information contact between the student and the teacher. A student can contact their teacher by email or through the Moodle system and discuss with them any issue that causes difficulties in the process of independent study.

An analysis of the use of the distance learning system is given on the example of two groups of the 2nd year of the faculty of information technologies. There is an increase in the activity of students when studying the discipline using the distance learning system. A comparative characteristic of the results of the control and experimental groups is given. Students who have completed training using the distance learning system have higher marks when mastering the discipline, which indicates that they have achieved a higher level of knowledge and skills in the field of graphic literacy.

**Keywords:** distance learning, engineering graphics, modular structure, graphic tests, electronic educational and methodical complex.

**Введение.** Традиционная система образования требует постоянного совершенствования. Одним из направлений в данной области является внедрение в образовательный процесс системы дистанционного обучения (ДО). Кафедра инженерной графики БГТУ на протяжении ряда лет занимается разработкой и внедрением дистанционных технологий обучения, которые дополняют процесс обучения, развивая и совершенствуя его. ДО превратилось в

средство, под воздействием которого традиционное образование подвергается существенному преобразованию [1].

**Методическое обеспечение.** Основой методического обеспечения ДО являются электронные учебные материалы [2]. Профессорско-преподавательским составом кафедры разработаны комплексы для ДО студентов по дисциплинам: «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика», «Инженерная и машинная графика», «Инженерная геометрия и графика». Каждый комплекс включает в себя следующие электронные учебные материалы: учебные программы с календарными графиками, электронные курсы с материалами для самостоятельной работы, учебно-методические пособия с заданиями для выполнения индивидуальных расчетно-графических работ, тестовые задания для текущего и итогового контроля знаний студентов.

Указанные материалы размещены на Web-сервере ДО БГТУ (система дистанционного обучения Moodle) и предназначены для получения и изучения через Интернет студентами, обучающимися по соответствующим специальностям.

Исходя из специфики дистанционных технологий при изучении учебной дисциплины используется модульная структура. Каждый модуль состоит из трех основных блоков: теоретический информационный, расчетно-графических заданий, контроля знаний.

Теоретический информационный блок включает в себя лекции, которые снабжены элементами программированного промежуточного контроля. Информация представлена в двух режимах. В учебных дисциплинах предусмотрена возможность индивидуализации траектории обучения студента. Согласно промежуточным итогам система может предложить студенту либо вернуться к исходным положениям изучаемого раздела и повторить его, либо перейти к дальнейшему углубленному изучению материала. Теоретические элементы распределены согласно графику по учебным неделям в течение семестра.

Блок практических заданий включает в себя базовые и комплексные задачи по учебным темам дисциплины. Исходные графические задания загружаются файлом в соответствии с графиком. Проверка заданий и оценка знаний обучающихся осуществляется преподавателем. Оценка регистрируется в системе ДО, а студенту высылается рецензия на выполненное графическое задание в виде комментария. По всем работам должны быть получены положительные оценки, в противном случае система не допустит студента к выполнению итогового теста.

Блок контроля знаний и тестирования представлен следующими элементами: графическими тестами с одиночным или множественным вариантом ответа, графическими тестами с возможностью перемещения отдельных графических построений, а также тестами с простыми текстовыми ответами.

Важной составляющей каждого модуля является видеотека, которая содержит типовые примеры задач с поэтапным визуальным решением и примеры оформления графических заданий.

**Организация образовательного процесса с применением ДО.** Основу образовательного процесса при ДО составляет контролируемая самостоятельная работа студента, который может обучаться в удобном для себя месте по индивидуальному расписанию. В соответствии с этим процесс обучения организован таким образом, чтобы студент имел возможность самостоятельно освоить учебный материал, выполнить вовремя индивидуальные графические задания и пройти тесты.

На аудиторных занятиях преподаватель лишь коротко знакомит студентов с учебным материалом, который предстоит изучить по данной дисциплине, представив эту информацию в виде блоков, модулей в необходимой логической последовательности. Студенты должны понимать, какое именно место занимает в изучаемой дисциплине та или иная тема, как она связана с другими темами, какая из них является ключевой, базисной. Для того

чтобы студенты могли быстрее понять и усвоить учебный материал, в образовательном процессе используются рабочие тетради, в которых приведены условия графических задач по учебным темам дисциплины. Часть задач решается в аудитории, часть выносится на самостоятельную работу. В последующем, в процессе самоподготовки при прохождении тестов, студенты могут вернуться по рабочей тетради к пройденным темам и быстро восстановить в памяти их основные положения.

Электронные лекции представлены в виде слайд-презентаций и видеоиллюстраций. Использование слайдов позволяет наглядно продемонстрировать правильные приемы работы, последовательность выполнения графических операций с пошаговой демонстрацией рассуждений и построений. Студенты знакомятся с динамикой процесса геометрических построений, с особенностями выполнения каждой операции, приобретают начальные навыки выполнения чертежей.

Электронный учебник, присутствующий в теоретическом информационном блоке, расширяет возможности индивидуального обучения. Студент выбирает наиболее удобный режим изучения предмета: индивидуальный темп, последовательность изучения учебного материала, интенсивность и продолжительность занятия, полностью индивидуальный график обучения. Это позволяет достигать более высоких результатов в обучении. Интенсификация и увеличение эффективности процесса обучения достигаются за счет повышения степени визуализации практического материала, предоставления видеоматериалов с подробной пошаговой иллюстрацией применяемых методов решения задач. Студент может в любой момент остановить видеозанятие и повторить просмотр и изучение отдельных построений.

Аттестация уровня усвоения учебного материала каждым студентом по разделам «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» производится на основе тестов промежуточного контроля. Время проведения одного теста – 30–45 минут (в зависимости от количества вопросов). Тестовые задания оцениваются в баллах. По окончании выполнения теста студент получает информацию о количестве набранных баллов. Если студент получает невысокие баллы при тестировании, он имеет возможность проанализировать допущенные ошибки и после дополнительной проработки материала пройти повторное тестирование. Возможность повторного прохождения теста способствует закреплению усвоенных знаний. Такой подход к организации тестирования помогает развить у студентов самоконтроль, оценить уровень своей подготовленности к экзамену или зачету.

При изучении графических дисциплин кафедры особое значение имеют консультации преподавателей. Каждый «дистанционный» студент прикрепляется к преподавателю, задача которого – курировать обучение, консультировать по сложным темам и вопросам, проверять контрольные работы и тесты, помогать готовиться к экзаменам или зачету. Информационный контакт студента и преподавателя осуществляется через систему Moodle постоянно и позволяет оперативно решать любые вопросы, вызывающие затруднения при самостоятельной работе.

Дифференцированный зачет выставляется по результатам выполнения всех тем дисциплины и зависит от количества набранных баллов. В настоящее время система ДО внедрена в образовательный процесс со студентами 2-го курса факультета информационных технологий (ИТ), обучающимися по специальностям, связанными с разработкой программного обеспечения и, следовательно, которые могут быстро сориентироваться в программной среде системы ДО Moodle, используемой в университете.

Компьютеризация учебного процесса неизбежно приводит к расширению использования дистанционных форм в обычном учебном процессе: проведение промежуточных тестов, использование электронных учебных пособий. При этом система Moodle позволяет полностью контролировать процесс обучения: время и продолжительность работы студентов

с учебным материалом, успеваемость по учебным группам, дисциплинам и отдельным студентам; оперативно отвечать на вопросы и предложения студентов в режиме интерактивного диалога.

**Анализ применения ДО в образовательном процессе.** Приведем сравнительный анализ использования образовательной технологии на основе ДО (система Moodle) и классической (лекции + лабораторные занятия). На рис. 1 приведен график, отражающий активность работы студентов 2-го курса факультета информационных технологий (ФИТ) специальности «Информационные системы и технологии» (группы 2ФИТ1, 2ФИТ2 и 2ФИТ3) в течение семестра.

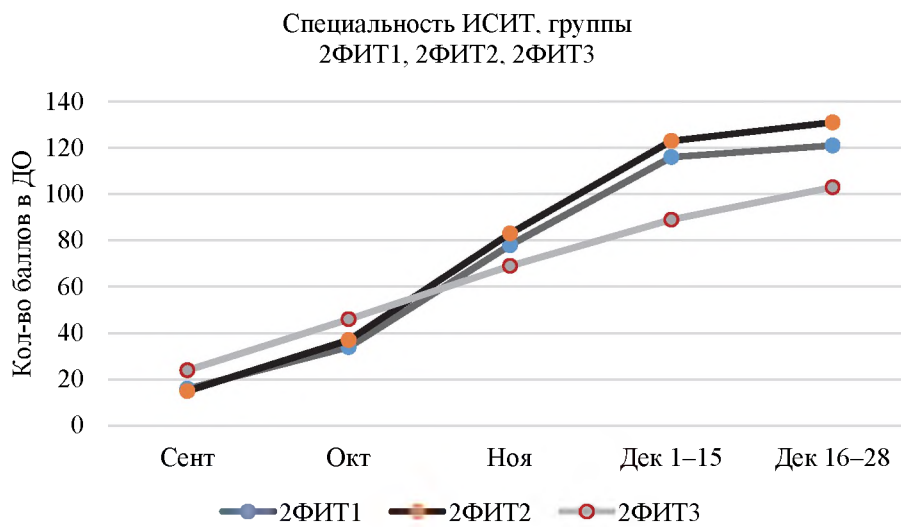


Рис. 1. Текущая успеваемость за семестр

В экспериментальных группах 2ФИТ1 и 2ФИТ2 использовалась система ДО Moodle, контрольная группа 2ФИТ3 занималась по классической схеме (лекции + лабораторные занятия). Для экспериментальных групп график построен по результатам суммирования набранных баллов при изучении материалов электронных лекций, выполнении расчетно-графических работ, прохождении тестов по 8 разделам дисциплины «Инженерная геометрия и графика». В группе 2ФИТ3 не использовалось ДО и суммарный подсчет баллов выполнялся индивидуально для каждого студента по результатам прохождения тестов, выполнения графических работ, решения задач в рабочей тетради.

На графике приведены средние значения набранных баллов в целом по группам, но каждый студент видит на экране свои баллы, полученные им лично. При общении друг с другом они обмениваются данной информацией – количеством набранных баллов – и процесс обучения приобретает соревновательный аспект, что способствует еще большей активизации при изучении дисциплины.

Индивидуальные баллы, набранные каждым студентом в течение семестра, показывают уровень готовности студента к зачету. Окончательная оценка, выставляемая в зачетную ведомость, определяется по следующей шкале: минимальное количество 70 баллов соответствуют оценке 4 по десятибалльной системе, далее 90 – 5, 100 – 6, 120 – 7, 130 – 8, 145 – 9, 160 – 10. Эти баллы должны быть набраны при прохождении всех 20 оцениваемых дидактических разделов дисциплины. Оценка менее 70 баллов является неудовлетворительной и означает, что студент к зачету не готов. Расчетное максимальное количество баллов по всем темам дисциплины «Инженерная геометрия и графика» составляет 160 и отражает максимально высокие практические и теоретические знания студента.

Приведенный на рис. 1 график показывает, что более активно работали студенты группы 2ФИТ2. Как это отразилось на итоговых результатах?

На рис. 2 представлена сравнительная диаграмма итоговой успеваемости по результатам зачетной сессии студентов групп 2ФИТ1, 2ФИТ2, 2ФИТ3.

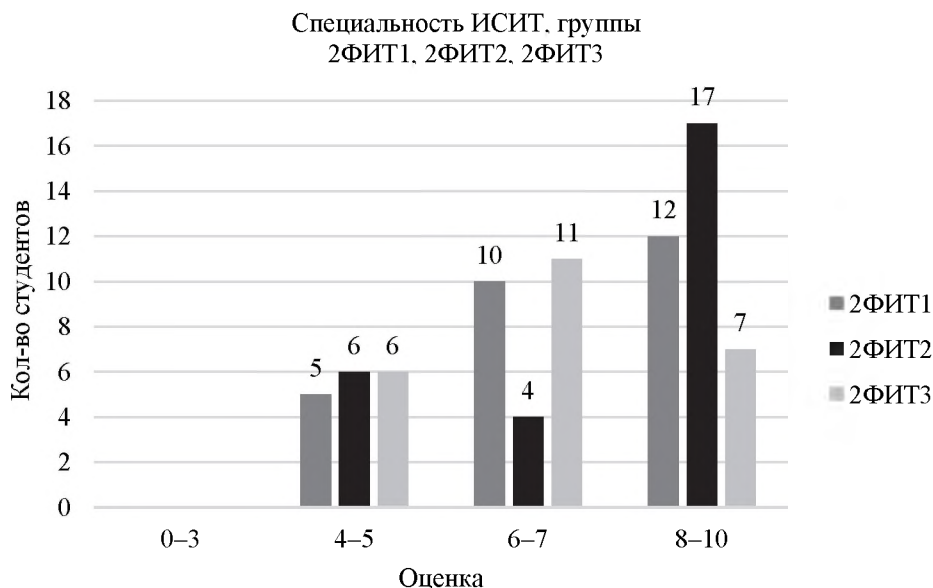


Рис. 2. Итоговая успеваемость

На диаграмме видно, что низкие (4–5) и средние (6–7) баллы за итоговый тест у студентов всех групп примерно одинаковые. А вот количество студентов, получивших оценки 8–10, в группах, в которых использовалось ДО, заметно больше, чем в группе с классической технологией обучения.

Более высокие оценки (8–10) непосредственно связаны с включением в экспериментальное обучение средств ДО, требующих тщательной подготовки ответов по всем разделам и, соответственно, позволяющих студентам овладеть более глубокими знаниями и умениями в области начертательной геометрии и проекционного черчения.

Сравнительная характеристика результатов контрольной и экспериментальных групп показала, что студенты, прошедшие обучение с использованием системы ДО Moodle, имеют более высокие оценки при освоении дисциплины, характеризующие переход на другой, более высокий уровень графической грамотности, который определяется как углубленный или частично-поисковый.

Следует отметить, что знания по теоретическим вопросам дисциплины большинства студентов всех трех групп остались на нижнем, репродуктивно-познавательном уровне. Однако они выполнили весь запланированный на семестр объем графических работ и проявили свои знания, умения, навыки при практическом создании чертежей изделий.

**Заключение.** Применение дистанционных образовательных технологий позволяет активизировать работу студентов, повысить эффективность изучения дисциплин кафедры инженерной графики, сочетать индивидуальные интересы обучающихся с общими задачами освоения указанных дисциплин. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что использование дистанционных технологий в образовательном процессе способствует повышению качества подготовки студентов.

Дальнейшее направление развития дистанционного преподавания учебных дисциплин связано с расширением использования сетевых технологий и обучающей среды Moodle.

### Список литературы

1. Головных И. М., Лобацкая Р. М., Ульянов Д. А. Дистанционное обучение как механизм оптимизации траектории непрерывного образования через внедрение инновационных образовательных технологий. Иркутск: ИрГТУ, 2007. 58 с.

2. Матвеев Д. В., Тозик В. Т. Дистанционное обучение начертательной геометрии // Вестник учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию. 2005. Вып. 2 (38). С. 169–170.

### References

1. Golovnykh I. M., Lobatskaya R. M., Ul'yanov D. A. *Distantcionnoe obuchenie kak mekhanizm optimizatsii traektorii nepreryvnogo obrazovaniya cherez vnedrenie innovatsionnykh obrazovatel'nykh tehnologiy* [Distance learning as a mechanism for optimizing the trajectory of continuous education through the introduction of innovative educational technologies]. Irkutsk, IrSTU Publ., 2007. 58 p.

2. Matveev D. V., Tozik V. T. Distance learning of descriptive geometry. *Vestnik uchebno-metodicheskogo ob'edineniya po professional'no-pedagogicheskomu obrazovaniyu* [Bulletin of the educational and methodical association for professional and pedagogical education], 2005, issue 2 (38), pp. 169–170 (In Russian).

### Информация об авторах

**Касперов Георгий Иванович** – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: G.Kasperov@belstu.by.

**Калтыгин Александр Львович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: A.Kaltygin@belstu.by

**Ращупкин Сергей Вячеславович** – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: S.Raschupkin@belstu.by

### Information about the authors

**Kasperov Georgiy Ivanovich** – PhD (Engineering), Head of the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, The Republic of Belarus). E-mail: G.Kasperov@belstu.by.

**Kaltygin Alexandr L'vovich** – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, The Republic of Belarus). E-mail: A.Kaltygin@belstu.by

**Raschupkin Sergey Viacheslavovich** – Assistant Lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, The Republic of Belarus). E-mail: S.Raschupkin@belstu.by

Поступила 20.03.2020