

## РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОГО ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

**А. В. Петухова**, канд. пед. наук, доцент

*Сибирский государственный университет путей сообщения,  
Новосибирский архитектурно-строительный университет (Сибстрин),  
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, фонд оценочных средств, LMS Moodle.

В статье выполнен обзор проекта, выполненного на кафедре «Графика» Сибирского государственного университета путей сообщения в рамках работы над госбюджетным исследованием. Целью проекта было развития цифрового фонда оценочных средств по «Начертательной геометрии», «Инженерной графике» и «Компьютерной графике».

Цифровизация – один из наиболее актуальных трендов в развитии мирового образовательного пространства. Все процессы модернизации сферы образования в последние годы неразрывно связаны с развитием различных видов электронных образовательных ресурсов. В период пандемии, когда многие вузы были вынуждены перейти на дистанционные формы обучения, оказалось, что качество образовательного процесса во многом зависит от количества электронных дидактических материалов, имеющих в распоряжении кафедры, от качества этих материалов, их соответствия учебным программам преподаваемых дисциплин [1, 2]. Кроме того, немаловажными факторами оказались: технология, используемая для обеспечения доступа обучающихся к электронным ресурсам; наличие необходимых средств дистанционной коммуникации; а также наличие электронных средств контроля и возможность их применения в дистанционном формате [3, 4].

На кафедре «Графика» СГУПС с 2019-го по 2022-й год выполняется проект по созданию единого электронного модульного депозитария заданий по графическим дисциплинам [5]. В рамках этого проекта в 2019 году было переведено в электронный формат более тысячи бумажных документов, обеспечивающих учебно-методическую составляющую образовательного процесса. На электронные носители информации перенесены варианты контрольных работ и расчетно-графических заданий, тексты методических рекомендаций к выполнению, учебные плакаты и прочее. За последующие годы (2020–2021 гг.) разработано более шестисот вариантов новых заданий по начертательной геометрии. Результаты работы отражены в публикациях сотрудников кафедры [6, 7].

Для систематизации цифрового контента в электронной образовательной среде LMS Moodle создан специальный раздел, предназначенный для хранения учебно-методических материалов и их систематизации (рисунок 1). Мы разместили

на электронной странице огромное число вариантов, разработанных преподавателями кафедры и используемых для контроля в учебных курсах «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Компьютерная графика». Получилась своеобразная база данных фонда оценочных средств по графическим дисциплинам.

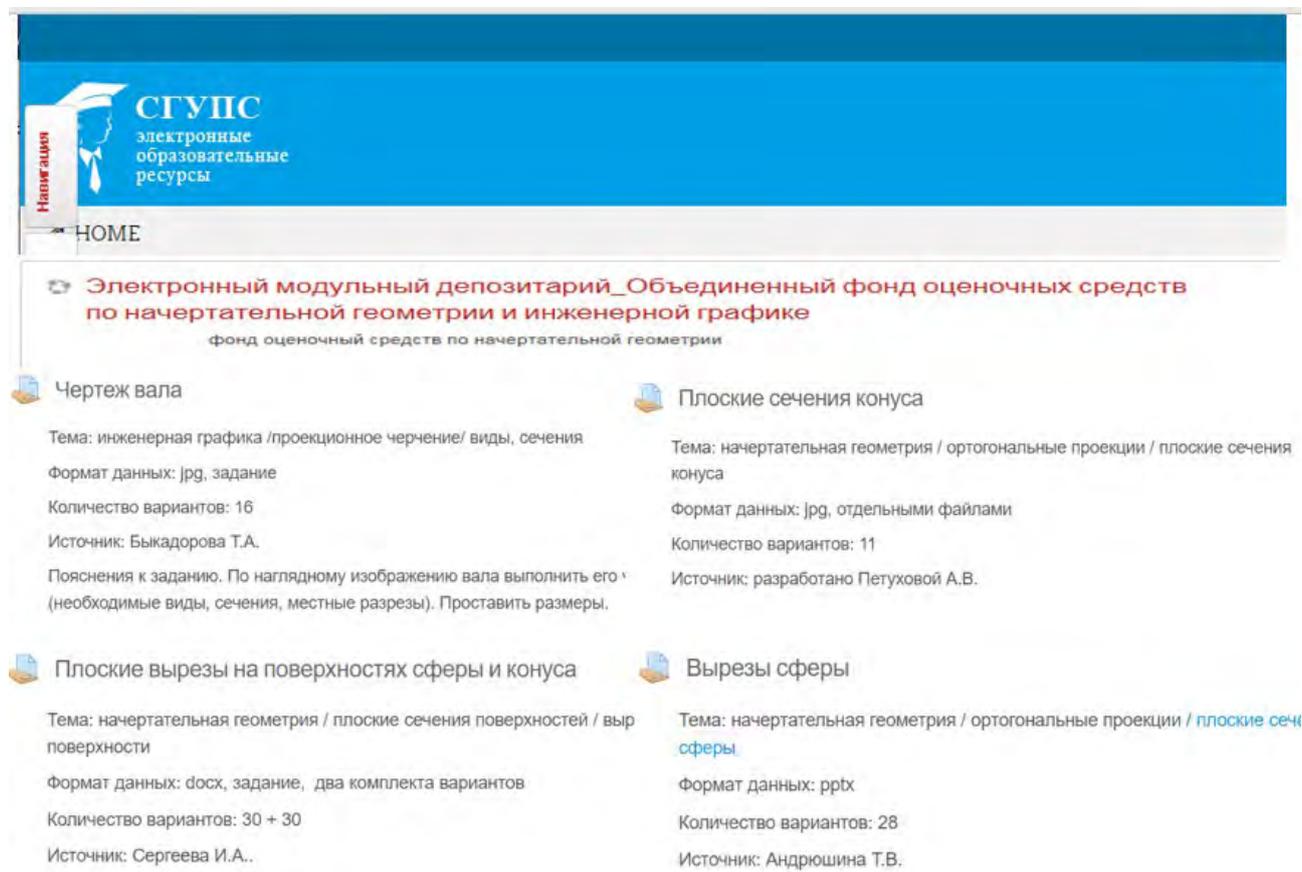


Рисунок 1 – Цифровые оценочные средства

Все разработанные материалы сгруппированы по темам и разделам. В каждом блоке указано имя разработчика или составителя и основные характеристики комплекта заданий: количество вариантов, тип файла, тип задания, формулировка условия, другие сведения о задании. Общая база заданий постоянно пополняется. Все сотрудники кафедры имеют одинаковые права доступа к этой базе и ко всем выложенным вариантам заданий. Это обеспечивает методическую поддержку образовательного процесса, позволяя использовать не только свои методические материалы, но и материалы коллег.

В дополнение к базе данных, размещенной в LMS Moodle, создана и используется реляционная база данных Microsoft Accesses. Ее разработкой занимался наш коллега Э. В. Ермошкин, сотрудник кафедры «Инженерной и компьютерной графики» НГАСУ. Результаты работы над проектом изложены в его публикациях [8, 9].

Все учебные дисциплины выстроены в соответствии с рабочими программами, преподаватели работают по единому учебному плану, но имеют

возможность в рамках любой темы использовать различающиеся средства контроля. Выбор этих средств зависит от преподавателя. Отбор вариантов заданий выполняется из общей базы фонда оценочных средств.

Анализ статистических данных, полученных стандартными инструментами LMS Moodle, показал, что наибольшее число раз преподаватели обращались к заданиям разделов «Начертательная геометрия – пересечение поверхностей», «Начертательная геометрия – метрические задачи», «Проекционное черчение – виды, разрезы, сечения», «Машиностроительное черчение – резьбовые соединения». Поэтому было принято решение о дополнительном увеличении разнообразия вариантов по этим темам в фонде оценочных средств. Это должно обеспечить достаточно большую вариативность заданий и уменьшить число студентов с повторяющимися вариантами.

Для разработки заданий была использована технология параметрического черчения. Программа «Компас» позволяет создавать чертежи и модели, геометрия которых управляется через набор переменных параметров (рисунок 2). В ходе работы над проектом было разработано несколько десятков таких чертежей. Каждый из них позволяет формировать новые варианты заданий за счет изменения численных значения параметров. Также предусмотрена возможность автоматического изменения параметров путем подстановки в таблицу переменных случайных чисел, задаваемых в определенном, заранее указанном диапазоне (рисунок 3).

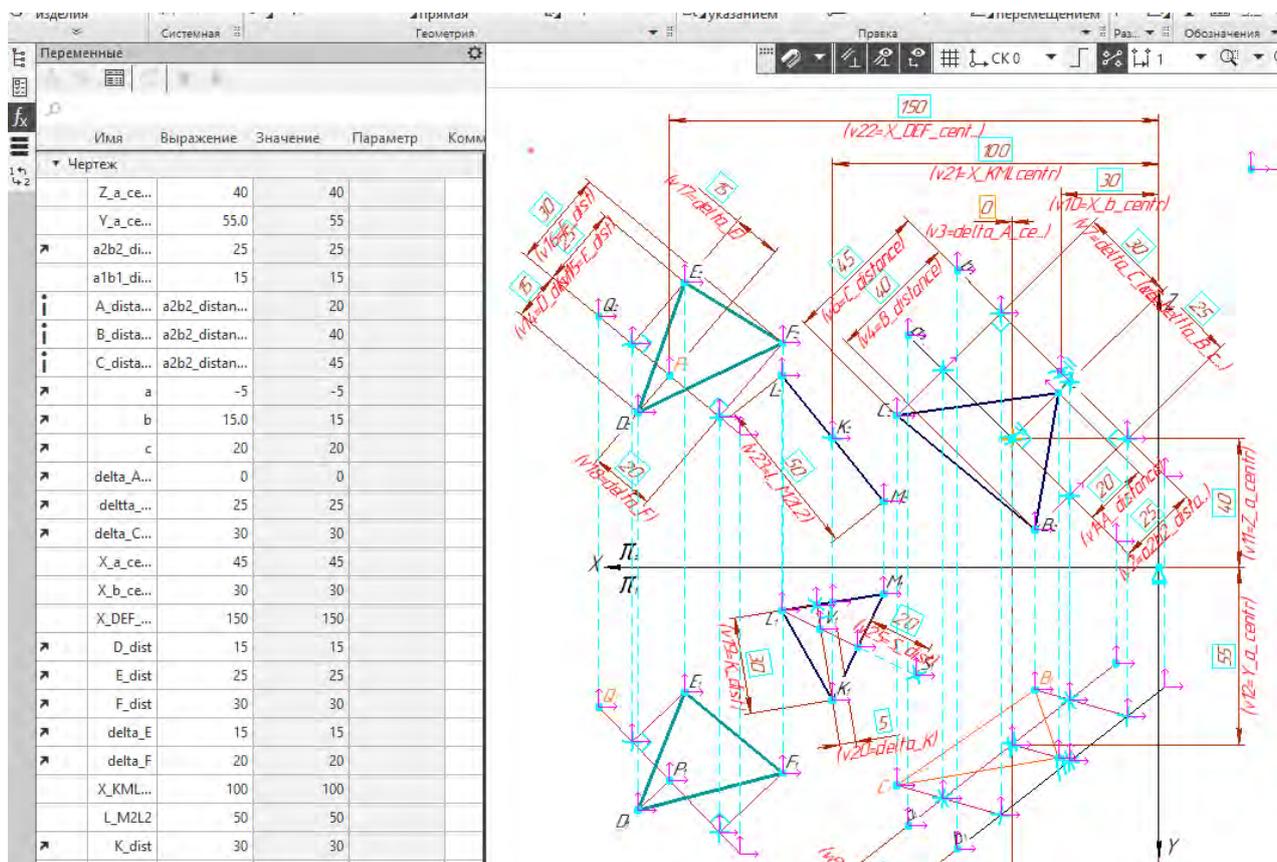


Рисунок 2 – Пример параметрического условия задачи

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Комментарий var	a2b2_dist	a	b	c	delta_A	delta_B	delta_C	D_dist	E_dist	F_dist	delta_E	delta_F	K_dist	c
2	Новая Строка	0	30	15	10	5	10	25	15	15	25	20	20	15	25
3	Вариант 1	1	35	10	-10	-5	-5	25	30	15	30	30	25	15	-25
4	Вариант 2	2	25	15	-10	15	-5	20	25	15	15	10	15	20	35
5	Вариант 3	3	25	-10	10	-5	10	20	30	10	15	20	15	15	25
6	Вариант 4	4	30	10	15	-5	0	25	25	30	25	20	10	15	35
7	Вариант 5	5	35	15	15	-10	-5	20	25	30	25	15	20	20	25
8	Вариант 6	6	25	-5	15	15	-10	25	20	25	30	30	15	15	-30
9	Вариант 7	7	35	15	20	-10	-5	25	25	20	10	20	10	15	25
10	Вариант 8	8	35	15	-10	20	0	20	20	25	10	25	10	15	30
11	Вариант 9	9	30	10	-5	-10	-5	25	20	15	20	25	25	20	-30
12	Вариант 10	10	35	10	10	-5	-10	20	20	15	10	10	20	20	25
13	Вариант 11	11	35	-10	-5	10	5	25	30	25	30	20	15	20	30
14	Вариант 12	12	25	10	10	10	0	25	20	10	10	25	10	20	30
15	Вариант 13	13	30	15	-10	20	5	20	25	20	15	25	25	15	-30
16	Вариант 14	14	30	-5	-5	20	10	20	25	30	25	10	10	15	30
17	Вариант 15	15	35	15	20	15	5	25	20	15	20	15	10	20	35
18	Вариант 16	16	30	-5	-5	10	-5	25	20	30	20	20	25	20	-30
19	Вариант 17	17	35	-10	-10	-5	-5	25	30	30	25	10	15	15	-30
20	Вариант 18	18	25	10	-10	-5	-10	25	25	25	10	25	15	15	25
21	Вариант 19	19	30	-5	15	-5	-10	20	20	15	30	20	10	15	35
22	Вариант 20	20	30	20	-5	15	-10	20	30	30	25	15	20	20	-25
23	Вариант 21	21	25	15	-5	15	-5	20	20	20	25	25	25	15	25
24	Вариант 22	22	25	15	-10	-5	-5	25	30	20	10	15	25	15	-30

Рисунок 3 – Пример таблицы переменных

Внедрение такой технологии формирования заданий позволило в сжатые сроки значительно расширить вариативность заданий. Теперь даже для потока с численностью студентов 120 человек можно сформировать комплект заданий, в котором ни один вариант не будет повторяться, потратив на это минимальное количество времени.

Мы уже два года используем созданную базу заданий. Работа с параметрическими чертежами дала прекрасный результат. Количество вариантов заданий возросло. Значительно снизилось число выявленных случаев академического подлога. Индивидуализация заданий положительно сказалась на самостоятельности студентов.

Мы планируем и дальше развивать фонд оценочных средств. Выполнен большой объем работы, но есть еще идеи для реализации.

### Список литературы

1. **Тен, М. Г.** Решение актуальных проблем модернизации преподавания графических дисциплин / М. Г. Тен // Актуальные проблемы модернизации высшей школы: модернизация отечественного высшего образования в контексте национальных традиций : материалы XXX Междунар. науч.-мет. конф., Новосибирск, 30 января 2019 г. / Сибирский государственный университет путей сообщения. – Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2019. – С. 275–278.
2. **Вольхин, К. А.** Влияние цифровых технологий на содержание инженерной графической подготовки студента строительного вуза / К. А. Вольхин // Экономические системы: целевые ориентиры в условиях четвертой промышленной революции : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Р. М. Гусейнова, доктора экон. наук, профессора, заслуженного экономиста России, Новосибирск, 14–15 апреля 2021 года / Новосибирский государственно-архитектурно-строительный университет (Сибстрин). – Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2021. – С. 14–19.
3. **Болбат, О. Б.** Электронное учебно-методическое сопровождение дисциплин / О. Б. Болбат, А. В. Петухова, Т. В. Андрияшина // Образовательные технологии и общество. – 2019. – Т. 22, № 2. – С. 78–84.

4. **Петухова, А. В.** Теория и практика разработки мультимедиа ресурсов по графическим дисциплинам / А. В. Петухова, О. Б. Болбат, Т. В. Андрияшина. – Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2018. – 76 с.
5. Разработка универсального электронного модульного депозитария заданий для методического обеспечения графических дисциплин: отчет о науч.-исслед. работе (промежуточ.). Этап 3 / рук. работы О. Б. Болбат ; отв. исполн. А. В. Петухова ; исполн.: Т. В. Андрияшина [и др.] ; нормоконтролер В. А. Слайковская. – Новосибирск, 2020. – 44 с.
6. **Болбат, О. Б.** Разработка депозитария учебных заданий по дисциплине "Использование программ демонстрационной графики" / О. Б. Болбат, Т. В. Андрияшина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – № 10-2(61). – С. 35–37.
7. **Сергеева, И. А.** Электронный депозитарий задач и заданий как современная форма организации учебной деятельности студента / И. А. Сергеева, О. В. Щербакова // Актуальные проблемы модернизации высшей школы: высшее образование в информационном обществе : материалы XXXII Международной научно-методической конференции. – Новосибирск, 2021. – С. 426–430.
8. **Ермошкин, Э. В.** Электронные базы данных для хранения и распределения учебных заданий по графическим дисциплинам / Э. В. Ермошкин // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Новосибирск–Брест, 24 апреля 2020 года. – Новосибирск-Брест : БрГТУ, 2020. – С. 114–118.
9. **Ермошкин, Е. В.** Электронный репозитарий учебных заданий / Е. В. Ермошкин // Инновационные технологии в инженерной графике : проблемы и перспективы : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Новосибирск, Брест, 19 апреля 2019 года / Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин); Брестский государственный технический университет). – Новосибирск, Брест, 2019. – С. 99–103.

УДК 004.946

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОМЕТРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ VR-ИНСТРУМЕНТОВ**

**Т. Ю. Поздеева**, аспирант, ассистент,  
**М. Н. Крайнова**, старший преподаватель,  
**Л. С. Тарасова**, старший преподаватель

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет,  
г. Пермь, Российская Федерация*

Ключевые слова: САПР, виртуальная реальность, иммерсивные технологии, цифровой интерактив, геометрические примитивы, когнитивная нагрузка.

В работе приведен пример разработки сценария по решению задачи на взаимное пересечение геометрических примитивов из практического курса инженерной геометрии и компьютерной графики с использованием приложения для виртуального прототипирования «VR-Concept».