

e-ISSN: 1694-8742

№ 1(8). 2026, 32-37

УДК: 378.14

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_1\(8\)_3-2026](https://doi.org/10.52754/16948742_1(8)_3-2026)

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ**

**КОМПЬЮТЕРДИК ТЕХНОЛОГИЯЛАР ОКУУЧУЛАРДЫН ГРАФИКАЛЫК ДАЯРДЫГЫН
ӨРКҮНДӨТҮҮНҮН КАРАЖАТЫ КАТАРЫ**

**COMPUTER TECHNOLOGIES AS A MEANS OF IMPROVING STUDENTS'
GRAPHIC TRAINING**

Иванцовская Надежда Григорьевна

Иванцовская Надежда Григорьевна / Ivantsivskaya Nadezhda Grigorievna

кандидат педагогических наук, доцент, Новосибирский государственный технический университет
педагогика илимдеринин кандидаты, доцент, Новосибирск мамлекеттик техникалык университети
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Novosibirsk State Technical University

ivantsivskai@corp.nstu.ru

ORCID: 0009-0000-6478-2169

Касымбаев Бактыбек Адашович

Касымбаев Бактыбек Адашович / Kasymbaev Baktybek Adashovich

кандидат педагогических наук, доцент, Новосибирский государственный технический университет
педагогика илимдеринин кандидаты, доцент, Новосибирск мамлекеттик техникалык университети
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Novosibirsk State Technical University

* Корреспондирующий автор / *Корреспонденцияга жооптуу автор / * Corresponding author

kasyimbaev@corp.nstu.ru

ORCID: 0009-0007-6182-8628

Дата поступления / Түшкөн датасы /
Date of receipt: 20.06.2025

Дата принятия / Кабыл алынган датасы /
Date of adoption: 20.02.2026

Дата публикации / Жарыкка чыккан
датасы / Publication date: 29.06.2026

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

Аннотация

В статье рассматриваются условия организации учебного процесса для развития графического образования старшеклассников. Особое внимание уделяется целесообразности использования цифровых аналогов геометрических тел в качестве заданий и цифровой образовательной среды для развития графических образовательных компетенций. В статье представлена структура графического образования для старшеклассников, которая состоит из пяти модулей: визуализация информации, графические модели геометрических объектов, конструкторская документация, компьютерная графика и графические модели явлений и процессов. Освоение этих образовательных модулей требует от учащихся развития навыков создания и чтения чертежей. В статье приведены примеры развития графической грамотности в инженерном лицее с использованием инструментов современной российской системы автоматизированного проектирования "КОМПАС-3D". В примерах показаны параметры и последовательность построения цилиндра, сферы и параллелограмма.

Ключевые слова: инженерная графика, технология преподавания, компьютерная графика, графические дисциплины, графическая грамотность старшеклассников.

Компьютердик технологиялар окуучулардын графикалык даярдыгын өркүндөтүүнүн каражаты катары

Computer Technologies As a Means Of Improving Students' Graphic Training

Аннотация

Макалада жогорку класстардын окуучуларынын графикалык билимин өнүктүрүү үчүн окуу процессин уюштуруунун шарттары каралат. Графикалык билим берүү компетенцияларын өнүктүрүү үчүн тапшырма катары геометриялык нерселердин санариптик аналогдорун жана санариптик билим берүү чөйрөсүн колдонуунун максатка ылайыктуулугуна өзгөчө көңүл бурулат. Макалада жогорку класстардын окуучулары үчүн графикалык билим берүүнүн структурасы көрсөтүлгөн, ал беш модулдан турат: маалыматты визуализациялоо, геометриялык объекттердин графикалык моделдери, конструктордук документация, компьютердик графика жана кубулуштар менен процесстердин графикалык моделдери. Бул билим берүү модулдарын өздөштүрүү окуучулардан чиймелерди түзүү жана окуу көндүмдөрүн өнүктүрүүнү талап кылат. Макалада "КОМПАС-3D" заманбап россиялык автоматташтырылган долбоорлоо системасынын инструменттерин колдонуу менен инженердик лицейде графикалык сабаттуулукту өнүктүрүүнүн мисалдары келтирилген. Мисалдарда цилиндр, сфера жана параллелограммды куруунун параметрлери жана ырааттуулугу көрсөтүлгөн.

Ачкыч сөздөр: инженердик графика, окутуу технологиясы, компьютердик графика, графикалык дисциплиналар, жогорку класстардын окуучуларынын графикалык сабаттуулугу,

Abstract

The article discusses the conditions for organizing the educational process to develop the graphic education of high school students. Special attention is paid to the expediency of using digital analogues of geometric solids as assignments and a digital educational environment for the development of graphic educational competencies. The article presents the structure of graphic education for high school students, which consists of five modules: information visualization, graphic models of geometric objects, engineering documentation, computer graphics, and graphic models of phenomena and processes. Mastering these educational modules requires students to develop skills in creating and reading drawings. The article provides examples of the development of graphic literacy in an engineering lyceum using the tools of the modern Russian computer-aided design system "KOMPAS-3D". The examples show the parameters and sequence of constructing a cylinder, a sphere, and a parallelogram.

Keywords: engineering graphics, teaching technology, computer graphics, graphic disciplines, graphic literacy of high school students.

Введение

Структура и содержание графической подготовки учащихся в инженерном лицее, а также методика преподавания предметов, относящихся к этой сфере, претерпели серьезные изменения за первую четверть XXI века (Бекбоев, 2003). Основной причиной этого процесса является стремительное развитие информационных технологий (Вольхин, 2023). Особое внимание уделяется целесообразности применения, в качестве заданий для формирования компетенций графического образования, цифровых двойников (Рукавишников & Галиулина, 2024) и цифровой образовательной среды (Келдибекова и авт., 2024).

Следствием стремительного развития компьютерных средств подготовки проектно-конструкторской документации стало обязательное изучение систем автоматизированного проектирования в процессе начальной инженерной графической подготовки лицеистов. Неотъемлемой частью организации учебных занятий учащихся является лабораторный практикум по компьютерной графике (Уханева & Животова, 2022). Вопрос выбора системы автоматизированного проектирования для изучения в рамках начальной графической подготовки является сегодня актуальным. В разных учебных заведениях применяют различные системы для выполнения и оформления учебных заданий в зависимости от доступности приобретения лицензии и подготовленности педагогического коллектива, например, применяют AutoCAD (рис. 1).

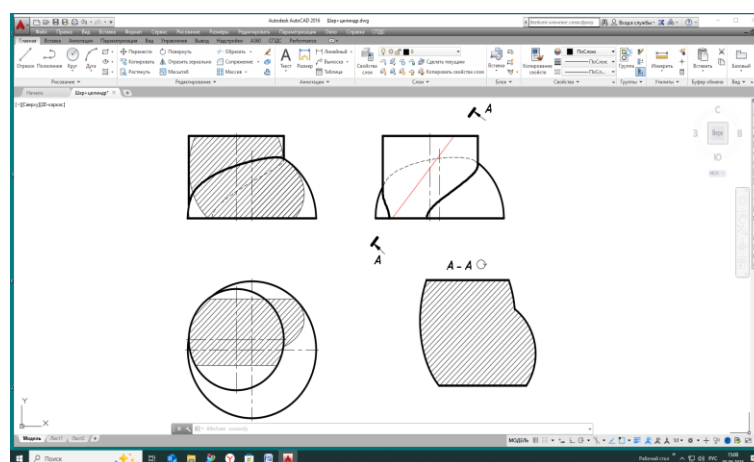


Рис. 1. Изображение пересечение поверхностей в AutoCAD

В условиях отзыва из России лицензий на зарубежные программные продукты, запрета их использования в учебном процессе, встал вопрос замены графических систем российским программным обеспечением. Среди таких систем автоматизированного проектирования для решения данной задачи созданы КОМПАС-3D и NanoCAD для лицей.

Обсуждение и результаты исследования

В соответствии с современными требованиями к преемственности и непрерывности образования, структура графической подготовки школьников может быть представлена пятью учебными модулями: визуализация информации, графические модели геометрических объектов, основы конструкторского документирования, прикладная компьютерная графика, деловая графика (Иванцовская & Кальницкая, 2013). Для освоения учебного модуля «Графические модели геометрических объектов» идеально подходит отечественная система проектирования КОМПАС-3D, получившая распространение в машиностроительной отрасли. В последней версии программного продукта создана панель инструментов **Элементарные тела** (рис.2), открывая новые возможности формирования графической грамотности учеников

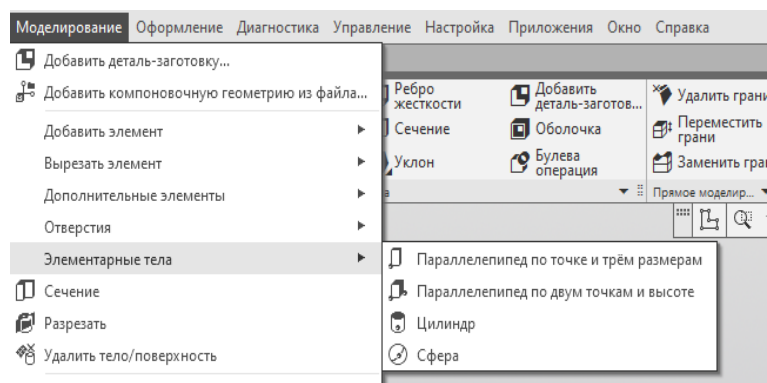


Рис. 2. Панель инструмент «Элементарные тела»

В таблице 1 приведены параметры и последовательность построения цилиндра, сферы и параллелепипеда: по точке и трем размерам, по двум вершинам основания и высоте.

Таблица 1. Параметры и последовательность построения

Построение / элементарные тела	Параметры 3D-модели
<i>Построение параллелепипеда по точке и трем размерам.</i> Задать позицию опорной точки параллелепипеда, ориентацию осей в этой точке; длину, ширину и высоту параллелепипеда. <i>Способы задания ориентации:</i> указать направляющие объектов для осей, поворот осей путем задания углов Эйлера, выбор объекта. Опорной точкой основания параллелепипеда может быть вершина, середина стороны или центр грани.	
<i>Построение параллелепипеда по двум вершинам основания и высоте.</i> Для построения нужно задать две противоположные вершины основания, ориентацию осей в первой вершине и высоту параллелепипеда.	
<i>Построение цилиндра</i> Для построения нужно задать позицию опорной точки, ориентацию осей в этой точке, диаметр и высоту цилиндра. <i>Способы определения диаметра цилиндра:</i> по заданному значению, по объекту.	
<i>Построение сферы</i> Для построения сферы нужно задать позицию опорной точки, ориентацию осей в этой точке, диаметр сферы. <i>Способы определения диаметра сферы:</i> по заданному значению, по объекту.	

Этой учебный модуль включает выполнение ряда лабораторных работ (Саакян & Бутузов, 2017), одна из них – «Моделирование цилиндра с призматическим вырезом» (рис. 3). На основании исходных данных учащимся нужно создать трехмерную модель цилиндра с призматическим вырезом: диаметр основания - 90 мм, высота – 110 мм. Затем по созданной модели построить три проекции цилиндра и сечение цилиндра профильно-проецирующей плоскостью, заданной тремя точками *K*, *L* и *M*.

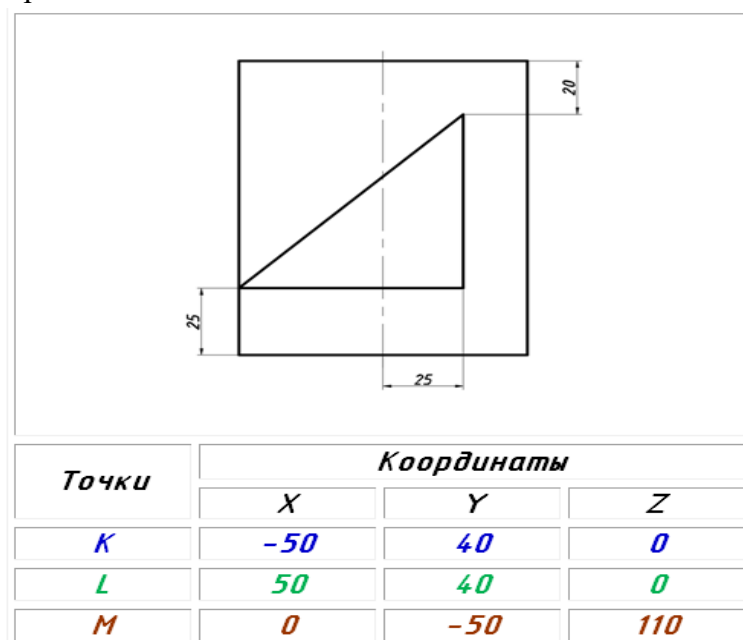
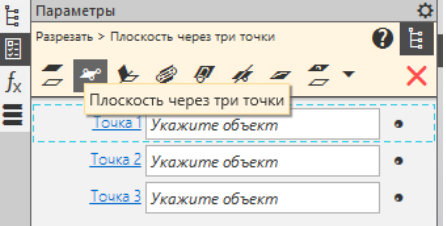
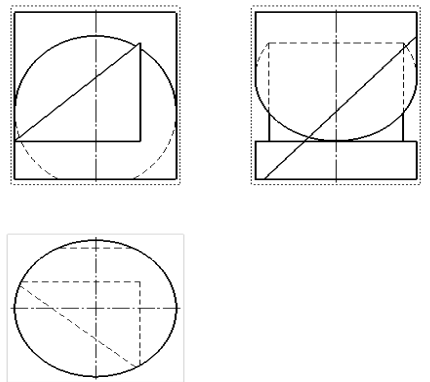
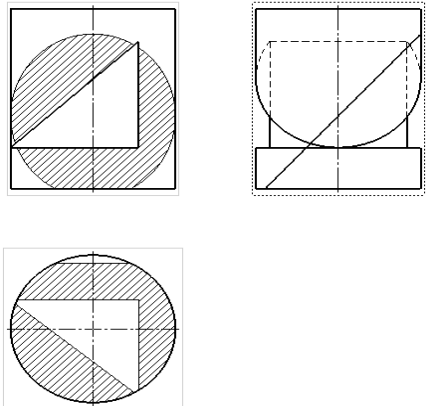


Рис. 3. Исходные данные

Последовательность выполнения лабораторной работы и результат создания моделей цилиндра с призматическим вырезом приведены в таблице 2.

Таблица 2. Порядок выполнения упражнения

1. Создание 3D-модель цилиндра с призматическим вырезом	
2. Построение профильно-проецирующей плоскостью, заданной тремя точками <i>K</i> , <i>L</i> и <i>M</i>	
Создать команду Разрезать в панели инструментов Элементы тела. В окне Секущие объекты выбрать команду Построить плоскость	

Выбрать опцию Плоскость через три точки 	Координаты точек Точка 1: 50; - 40; 0 Точка 2: -50; - 40; 0 Точка 3: 0; 50; 100
3. Построение три проекции цилиндра с призматическим вырезом	4. Построение сечение цилиндра профильно-проецирующей плоскостью, заданной тремя точками <i>K</i>, <i>L</i> и <i>M</i>.
	

Выводы

Важно отметить, что индивидуальные задания, выполняемые учащимися с помощью моделирования, играют важную роль в развитии пространственного мышления и обеспечивают базисный уровень подготовки учащихся в области инженерно-графической деятельности.

Современные тенденции в организации начальной инженерной графической подготовки в лицее предполагают формирование навыков создания и чтения чертежей с использованием инструментальных возможностей современных российских систем автоматизированного проектирования. Примеры формирования графической грамотности в инженерном лицее, приведенные в данной статье, являются базой для дальнейшего развития необходимых компетенций инженерного образования.

Создание информационных моделей-двойников цифровых объектов конструирования и проектирования в рамках начальной графической подготовки способствуют формированию специалиста, востребованного в условиях активной цифровизации экономики.

Литература

- Бекбоев, И. Б. (2003). *Теоретические и практические вопросы технологии личностно-ориентированного обучения*. Педагогика.
- Вольхин, К. А. (2023). Программное обеспечение курса “Инженерная и компьютерная графика”. *Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы*, 32–37.
- Иванцовская, Н. Г., Кальницкая, Н. И. (2013). Педагогические условия развития визуальной грамотности старшеклассников. *Вестник Ошского государственного университета*, 4, 230–234.
- Келдибекова, А. О., Мендигалиева, Г. Х., Келдибеков, Э. Н. (2024). Применение цифровых технологий в процессе обучения школьному курсу геометрии. *Вестник Иссык-Кульского государственного университета*, 57, 158–165. – EDN FDSSTM.
- Рукавишников, В. А., Галиулина, А. Р. (2024). *Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы*. 102–104.
- Саакян, С. М., Бутузов, В. Ф. (2017). *Поурочные разработки. 10–11 классы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций*. Просвещение, (232).
- Уханева, В. А., Животова, Е. Б. (2022). *Компьютерная графика, черчение: учебное пособие*. (232).