

e-ISSN: 1694-8742

№ 1(4). 2024, 32-38

УДК: 378

DOI: [https://doi.org/10.52754/16948742_1\(4\)_4-2024](https://doi.org/10.52754/16948742_1(4)_4-2024)

**УКРЕПЛЕНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ
ИНТЕГРАЦИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

ГРАФИКАЛЫК ПРЕДМЕТТЕРДИ ИНТЕГРАЦИЯЛООНУН НЕГИЗИНДЕ ӨНӨР
ЖАЙЫНДАГЫ КАДРЛАРДЫН ПОТЕНЦИАЛЫН ЧЫҢДОО

STRENGTHENING HUMAN RESOURCE POTENTIAL OF INDUSTRY BASED
ON INTEGRATION OF GRAPHICS DISCIPLINES

Иванцивская Надежда Григорьевна

Иванцивская Надежда Григорьевна

Ivantsivskaya Nadezhda Grigorievna

канд. пед. наук, доцент, Новосибирский государственный технический университет

пед. илимд. канд., доцент, Новосибирск мамлекеттик техникалык университети

Cand. of Ped. 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

канд. пед. наук, доцент., Новосибирский государственный технический университет

пед. илимд. канд., доцент, Новосибирск мамлекеттик техникалык университети

cand. of Ped. Sciences, Associate Professor, Novosibirsk State Technical University

Kasymbaev@corp.nstu.ru

ORCID: 0009-0007-6182-8628

УКРЕПЛЕНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Аннотация

Статья посвящена решению проблем графического образования школьников. Рассмотрена возможность обновления графической подготовки школьников посредством интеграции учебных предметов: черчение, компьютерная графика и геометрия.

Ключевые слова: графическое образование, организация учебного процесса, трехмерное параметрическое моделирование в Компас-3D.

Графикалык предметтерди интеграциялоонун негизинде *Strengthening human resource potential of industry based on integration of graphics disciplines*
өнөр жайындагы кадрлардын потенциалын чыңдоо

Аннотация

Макала мектеп окуучуларына графикалык билим берүү проблемасын чечүүгө арналган. Анда чийүү, компьютердик графика жана геометрия окуу предметтерин интеграциялоонун астында окуучулардын графикалык даярдыктарын жаңылоо мүнкүнчүлүктөрү каралган.

Ачык сөздөр: графикалык билим беруу, окуу процессин уюштуруу, Компас-3D системасында үч өлчөмдүү параметрдик моделдештируу.

Abstract

The article is devoted to solving the problems of graphic education of schoolchildren. The article provides examples of updating the graphic training of schoolchildren through the integration of academic subjects: drawing, computer graphics and geometry.

Keywords: graphic education, organization of the educational process, three-dimensional parametric modeling in Kompas-3D.

Введение

В Российской Федерации установлены три уровня общего обязательного образования: начальное – первые 3 или 4 класса; основное – 9 классов, среднее – 10 или 11 классов. Срок на освоение каждого уровня определяется федеральными государственными образовательными стандартами. Учебный курс «Черчение» изучается на уровне среднего общего образования. В советских школах черчение преподавали с 1930-х годов. Число часов, отведенное на этот предмет, постоянно корректировалось. В 2000-х годах объем преподавания черчения сократили до одного часа в неделю, впоследствии предмет сделали факультативным. Официально «Черчение» из школьных программ в России исключили в 2019 году. Но черчение убрали не из всех школ: модуль «Черчение» в некоторых школах сегодня есть в учебном предмете «Технология».

Рассмотрим два аспекта актуальности школьного предмета «Черчение». Мы живем в современном высокотехнологичном мире, нас окружают дома и прочие сооружения, которые созданы благодаря изучению человеком окружающего мира, освоению новых знаний в различных сферах. Современный человек не мыслит себя без технических средств: например, смартфона, автомобиля, компьютера. Мы понимаем, что создание зданий, сооружений и техники невозможно бы без такого предмета как «Черчение». Чертёж, созданный инженером, служит залогом успешной работы прибора и механизма, а правильный и грамотно составленный чертёж, ещё и залогом его безопасности и долговечности.

Другой аспект школьного предмета «Черчение» – это графическая грамотность, необходимая любому человеку в любом возрасте для общения с помощью графики. Именно черчение развивает пространственное мышление, прививает важные навыки по перекодированию информации: из плоской двухмерной графической модели ученик способен создать новый образ в своем сознании. А применение современных информационных систем позволяет ему (школьнику, студенту, инженеру) представить созданный мысленный образ графически в виде трёхмерной модели. Графическая грамотность необходима человеку на протяжении всей жизни, так как нас окружают различные предметы или геометрические объекты, которые требуют от каждого из нас умений передавать информации с помощью чертежа. И чем раньше начинаются в учебных учреждениях занятия по составлению графических двухмерных моделей (чертежей) геометрических объектов, тем легче такому ученику изучать окружающий мир, видеть его во всем многообразии и красоте.

Обсуждение и результаты исследования

В настоящее время президентом России дано поручение вернуть в следующем году в школы страны уроки черчения: Правительству Российской Федерации в целях укрепления кадрового потенциала промышленности: обеспечить, начиная с 2024/25 учебного года, освоение основ черчения лицами, обучающимися по образовательным программам основного общего образования, а также изучение учебного курса «Черчение» на уровне среднего общего образования лицами, обучающимися по технологическому (инженерному) профилю ([Поручения Президента, 2024](#)). Для нас ключевым в этом постановлении является то, что черчение включено в образовательные программы основного общего образования. Такой подход дает надежду, что выпускники школ, независимо от их направленности, будут обладать не только словесной (вербальной) грамотностью по русскому, французскому, английскому и китайскому языкам, но и графической грамотностью: на «языке чертежа» смогут общаться со сверстниками из России и других стран.

Подготовка подрастающего поколения к освоению «языка техники», чтению и выполнению чертежей – задача общегосударственного масштаба. Чертеж используется на производстве во всех отраслях промышленности как средство фиксации отдельных этапов процесса проектирования изделия, является лаконичным документом, четко и однозначно передающим всю информацию об объекте, необходимую для его изготовления.

Учебный материал по черчению способен обеспечить два уровня знаний школьников: базовый (обязательный для основной школы) и повышенный (углубленный) – для учащихся, готовящихся к получению специального и высшего профессионального образования. В базисный план основной школы, включены основополагающие темы и разделы курса черчения, обеспечивающие минимальный, но достаточный уровень графической подготовки для использования ее при продолжении обучения в средних специальных и высших учебных заведениях. Отдельные темы курса черчения, которые, не являясь базовыми, входят составляющей компонентой полных и достаточных знаний, умений и навыков, необходимы в дальнейшей самостоятельной трудовой деятельности выпускников школы и для тех лиц, которые обучаются на уровне среднего общего образования по технологическому (инженерному) профилю (Бабаев, Хаитов, 2023).

В последние годы наблюдается устойчивый интерес к проблеме участия университетов в развитии системы непрерывного образования и поиск эффективных механизмов его осуществления. Руководители инновационных общеобразовательных учебных заведений, осознающих значимость довузовской графической подготовки в современных условиях массовых коммуникаций и новых информационных технологий, ищут возможности для организации базовых, элективных, профильных курсов по школьным графическим дисциплинам. В муниципальном бюджетном образовательном учреждении – «Инженерный лицей Новосибирского государственного технического университета» учебный предмет «Черчение с элементами компьютерной графики» преподается из расчета 1 час в неделю для учащихся X-XI классов как региональный компонент (образовательная область «Технология»). Цели курса согласуются с концепцией развития Инженерного лицея НГТУ – создание условий для саморазвития конкурентоспособной личности, ориентированной на продуктивно-творческую деятельность.

В соответствии с современными требованиями к преемственности и непрерывности образования, содержание графических дисциплин в лицее обеспечивает базовый уровень графической подготовки школьников, а структура курса представлена пятью учебными модулями:

- 1- визуализация информации;
- 2- графические модели геометрических объектов;
- 3- основы конструкторского документирования;
- 4- прикладная компьютерная графика;
- 5- деловая графика.

Такая структура согласуется с вузовской структурой курса и отвечает современным требованиям профильного образования, направленного на развитие ключевых компетентностей старшеклассников. Каждый модуль содержит требования к умениям по обработке и грамотному представлению технической, научной, статистической и другой информации средствами графики.

Управление графической подготовкой в лицее осуществляется филиалом кафедры инженерной графики НГТУ, учебная программа утверждается заведующим кафедрой и

директором лицея, в образовательном процессе заняты преподаватели кафедры. Тем самым обеспечивается непрерывность графического образования в рамках лицей – вуз. Управление образовательным процессом осуществляется на основе научно-педагогических исследований.

На кафедре инженерной графики Новосибирского государственного технического университета ежегодно на первом занятии проводится диагностика уровня развития графической грамотности студентов. Результаты диагностики 2021-2022 уч. г. показали, что менее 10% студентов имеют достаточный уровень развития графической грамотности для обучения в вузе по техническим направлениям подготовки. Большая часть студентов не владеет проекционным аппаратом, сталкивается с проблемами чтения ортогональных проекций геометрических объектов (технических чертежей) и освоения современных систем проектирования за ограниченный промежуток времени. Такое положение наблюдается и в вузах других городов. Преподаватели высшей школы вынуждены заниматься несвойственной для них деятельностью: организовывать дополнительные консультации, коррекционные курсы и т.п. для ликвидации пробелов предшествующего графического образования учащихся

Формы и методы обучения, выбранные нами, соответствуют таким требованиям, как: диалогичность, установление отношений сотрудничества в учебном взаимодействии; деятельностно-творческий характер; направленность на развитие субъектных качеств и индивидуальности учащегося; предоставление старшеклассникам необходимого пространства для творчества, самостоятельности, осуществления личностно-значимого выбора. Приоритетными формами организации учебных занятий являются интегрированные уроки:

- задание по геометрии (табл. 1) (Саакян, Бутузов, 2017);
- создание 3D-модель по компьютерной графике (табл. 2);
- ассоциативный чертеж по черчению (табл. 3);
- уроки взаимообучения;
- деловая игра;
- лабораторный практикум по компьютерной графике на базе системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D.

Таблица 1. Тема урока по геометрии: Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус

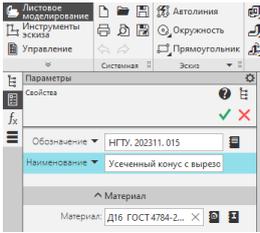
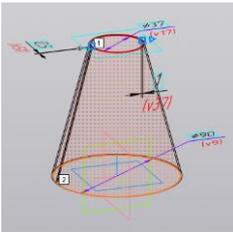
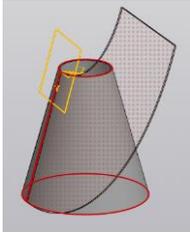
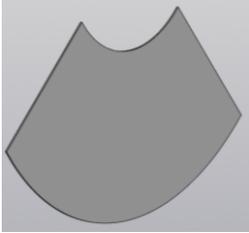
<p><i>Основные задачи уроков</i></p> <p>Ввести понятия конической поверхности, конуса и его элементов (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), усечённого конуса, вывести формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усечённого конуса.</p> <p><i>По определению</i> за площадь боковой поверхности конуса принимается площадь её развертки. В процессе вычисления его площади используется тот факт, что длина дуги сектора равна длине окружности основания конуса, а радиус кругового сектора равен образующей конуса (рис. а, б). Вычисления можно оформить следующим образом:</p> $S_{\text{бок}} = S_{\text{сект}} = \frac{\pi l^2 \alpha}{360} = \frac{\pi l \alpha}{180} \cdot \frac{l}{2} = L \cdot \frac{l}{2} = 2\pi r \cdot \frac{l}{2} = \pi r l.$
--

Таблица 2. Тема уроков с использованием компьютерной графики «Создание 3D-модели усеченного конуса. Построение развертки усеченного конуса»

Основные задачи уроков

Создать специальный документ – **Листовая деталь** 
 Обозначение – **НГТУ. 202311. 015.**
 Наименование – **Усеченный конус с вырезом.**
 Материал – **Алюминиевые сплавы Д16 ГОСТ 4784-2019** (рис. а).
 Создание листового элемента соединением двух эскизов линейчатой поверхностью с помощью команды **Линейчатая обечайка**  (рис. б).

Построение развертки поверхности конуса:
Моделирование – Листовое моделирование – Развернуть  (рис. в).

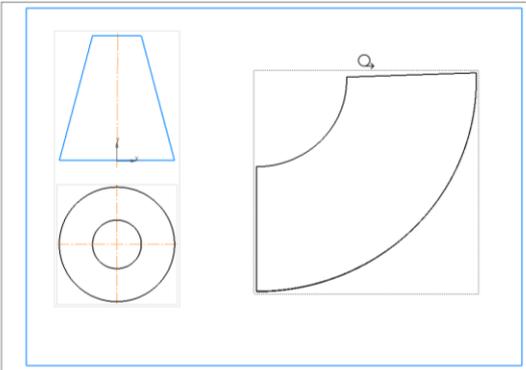





а *б* *в* *г*

Таблица 3. Тема уроков черчения «Формирование чертежа усеченного конуса»

Основные задачи уроков

Создать чертеж как ассоциативные проекции трехмерной модели усеченного конуса. Ассоциативный вид связан с моделью – при изменении модели изменяется изображение на чертеже.
 Создать два вида (спереди и сверху) с помощью команды **Вид с модели**.
 Построить развертку поверхности конуса с помощью команды **Вид с модели – Развертка**.



а

Использование моделирования в процессе обучения создаёт благоприятные условия для формирования таких общих приёмов умственной деятельности, как абстрагирование, классификация, анализ, синтез, обобщение, что в свою очередь способствует повышению уровня знаний, умений и навыков учащихся (Иванцовская, Касымбаев, 2012). В настоящее время лабораторные работы проводятся на площадях кафедры инженерной графики университета. Для проведения лабораторных работ по освоению системы КОМПАС-3D преподавателями кафедры созданы учебные пособия (Иванцовская, Касымбаев, 2020), которые имеют графическую форму изложения материала, связанную непосредственно с интерфейсом графической системы. Это позволяет ученикам быстрее и качественнее

воспринимать логику построения графического редактора. Как показывает опыт, освоение функций графической системы протекает более эффективно при параллельной работе с общими и индивидуальными заданиями по закреплению полученных знаний, умений и навыков в курсах геометрии и черчения.

Выводы

В школьном курсе геометрии выделяют три вида чертежей: чертежи, иллюстрирующие содержание вводимого понятия; чертежи, образно представляющие условие задачи или рассматриваемого математического предложения; чертежи, иллюстрирующие преобразования геометрических фигур. Для успешного выполнения такой деятельности в процессе обучения можно пользоваться различными учебными средствами. Одним из эффективных способов развития пространственного мышления является моделирование с помощью современных систем автоматизированного проектирования.

Интеграция курса графических дисциплин на основе: черчение – геометрия – компьютерная графика позволяет современным школьникам совмещать естественные, технические и информационные науки на различных уровнях для развития творческой личности, обладающей развитыми навыками не только устного и письменного общения, но и общения с помощью графических информационных систем. Сегодня уместно говорить о том, что предмет (дисциплину) «Черчение» необходимо осваивать и в школе, и в профессионально-технических лицеях, и в колледжах, и в высших учебных заведениях как одну из составляющих графической грамоты.

Литература

- Поручения Президента (2024) Документы. Президент России (2024, April 24). [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/>
- Бабаев Д. Б., Хаитов Ш. К. (2023) Методика преподавания курса общей физики и его взаимосвязь с техническими дисциплинами. *Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология.* 2(3), 37-44. DOI: 10.52754/16948742_2(3)_5-2023. EDN: CEWSSA
- Иванцовская, Н. Г., Касымбаев, Б. А. (2012). Графическая культура как основа профессиональной компетенции выпускника. *Обработка металлов: технология, оборудование, инструменты.* Новосибирск: НГТУ, 4, 120–125.
- Иванцовская, Н. Г., Касымбаев, Б. А. (2020). Инженерное документирование изделий, имеющих резьбовые соединения: учебное пособие. Новосибирск: НГТУ, 176.
- Саакян, С. М., Бутузов, В. Ф. (2017). Геометрия. Поурочные разработки. 10–11 классы: учеб. пособие для общеобр. организаций. Москва: Просвещение, 232.