

УДК 373.5.016:7

Учебно-методическое обеспечение графической подготовки учащихся школ

© Виноградов В. Н.

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова», Витебск

Определяя основные положения концепции учебного предмета «Черчение» важно исходить из того обстоятельства, что графические информационные средства, используемые в современной практике, чрезвычайно разнообразны, а область их практического применения необычайно широка. Графическая информация приобретает особое значение в связи с созданием систем управления, включающих различные графические способы отображения геометрических и технических свойств объектов предметного мира. Эти способы являются той совокупностью изобразительных и знаковых систем, которые составляют основу информации, образно называемую некоторыми авторами графическим языком. Вследствие этого возникает острая необходимость подготовки школьников к овладению элементами графического языка, приобщению их к графической культуре общества как совокупности достижений человечества в области создания и использования графических информационных средств. Статья отражает опыт разработки учебно-методического комплекса графической подготовки учащихся IX класса в связи с введением в учебный план школы предмета «Черчение». В исследовании дается характеристика принятым к руководству и использованию таким элементам учебного комплекса, как образовательный стандарт, концепция, программа, учебник и пр.

Ключевые слова: черчение, графическая подготовка, образовательный стандарт, концепция.

(Искусство и культура. — 2011. — № 1(1). — С. 119–127)

Educational and methodological provision of pupils' graphical training

© Vinogradov V. N.

Educational Establishment "Vitebsk State University named after P. M. Masherov", Vitebsk

Defining main ideas of the concept of the subject "Drawing" it is important to start with the idea that graphic information media, used in modern practice, are extremely varied and the area of their practical application is very wide. Graphic information acquires special significance in connection with the creation of the systems of management which include different graphic means of depicting geometric and technical features of objects of the object world. These means are the unity of pictorial and symbol systems which make up the basis of information, which is called by some authors graphic language. Consequently there is an urgent need of preparing schoolchildren for mastering elements of the graphic language, for making them acquainted with the graphic culture of the society as a unity of the achievement of the mankind in the area of creation and application of graphic information systems. The article reflects the experience of working out an educational and methodological complex for the graphic training of the IX year pupils in connection with the introduction of the subject "Drawing" into the school curriculum. The article gives characteristics to such elements of the educational complex, adopted for use, as the educational standard, the concept, the program, the textbook etc.

Key words: drawing, graphic training, educational training, concept.

(Art and Culture. — 2011. — No. 1(1). — P. 119–127)

Адрес для переписки: ул. Шрадера, 14-20, 210015, г. Витебск,

e-mail: vsu@vsi.by — В. Н. Виноградов

Черчение как обязательная дисциплина в учебный план средней школы было включено в начале 30-х годов прошлого столетия. Однако долгое время оно оставалось сугубо прикладной дисциплиной, слабо связанной с другими школьными предметами, с производством, с подготовкой учащихся к трудовой деятельности. И лишь в середине 1960-х годов в связи с созданием тогдашним Министерством просвещения СССР Центральной Комиссии по определению содержания образования было решено пересмотреть роль и место черчения в школе, определить его связь с практикой и пр. С этой целью была создана предметная комиссия по черчению¹. К участию в комиссии были привлечены многие известные в то время учёные, учителя-практики, работники системы образования.

В 1969 г. вышел и учебник «Черчение», впоследствии издававшийся на 20 языках². Учебник продолжает выходить для общеобразовательных учреждений Российской Федерации и в настоящее время. Тираж его за эти годы только на русском языке составил почти 50 млн экземпляров. Сейчас учебник включен Министерством образования и науки РФ в федеральный список и имеет статус классического.

Для учащихся, учителей и студентов были выпущены методические пособия, карточки-задания, таблицы и другое. В их разработке активное участие принимали преподаватели кафедры начертательной геометрии и черчения Витебского педагогического института — в их числе профессора Е. А. Василенко, Е. Т. Жукова, доценты А. Л. Терещенко, А. А. Альхименок, С. И. Малашенков, Л. Н. Коваленко и др. Кафедра явилась базой проведения первого Всесоюзного совещания по преподаванию черчения в школе, заседаний научно-методического совета МП СССР, совещаний заведующих

кафедрами начертательной геометрии и черчения и др. мероприятий.

К сожалению, в Беларуси несколько лет назад дисциплина «Черчение» была исключена из учебного плана средней школы, что негативно сказалось на качестве графической подготовки учащихся и студентов ряда вузовских специальностей.

Восстановление с 2008–2009 учебного года предмета «Черчение» в школе обусловлено острой необходимостью формирования у учащихся целостной системы знаний о графических средствах информации. Однако это обстоятельство потребовало создания всего комплекса учебно-методических средств по его изучению.

Данная статья ставит целью осветить в определенной степени опыт разработки элементов учебно-методического комплекса графической подготовки учащихся в процессе изучения черчения (технической графики), дать их характеристику, перспективы совершенствования и пр.

Концепция учебного предмета. Общие положения. Определяя основные положения концепции учебного предмета «Черчение», мы исходили из того обстоятельства, что графические информационные средства, используемые в практике, чрезвычайно разнообразны, а область их применения необычайно широка³. В настоящее время графическая информация приобретает особое значение в связи с созданием систем управления, включающих различные графические способы отображения геометрических и технических свойств объектов предметного мира. Эти способы являются той совокупностью изобразительных и знаковых систем, которые составляют основу информации, образно называемой графическим языком.

¹ Автор данных строк был утвержден ученым секретарем этой комиссии, а затем руководителем группы по разработке школьной программы и подготовки ее к утверждению на коллегии МП СССР.

² В. Н. Виноградов — один из авторов и титульный редактор учебника.

³ См. Приказ Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 г. № 675.

Большое значение графический язык приобретает в связи с реализацией в стране государственных экономических программ, развитием науки, высоких технологий, культуры и пр. Вследствие этого возникает необходимость подготовки школьников к овладению элементами графического языка, приобщению их к графической культуре общества как совокупности достижений человечества в области создания и использования графических информационных средств.

Цели изучения черчения. Мы считаем, что графический компонент образования должен обеспечить у учащихся формирование такой совокупности рациональных приемов выполнения и чтения различных изображений, которая позволила бы им в той или иной мере ориентироваться в большом объеме современных графических информационных средств. Эта совокупность должна быть нормой, «стандартом» графического образования школьника.

В связи с этим целями обучения черчению (технической графике) являются следующие:

- формирование у учащихся системы знаний о графических изображениях, видах графической информации, стандартах Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- овладение учащимися приемами анализа графической информации об изделиях, чтения в установленном порядке такой информации;
- развитие у учащихся пространственных представлений, эстетического вкуса, воспитание положительных качеств личности;
- ознакомление с компьютерными технологиями, использованием ЭВМ для получения графических документов;
- подготовка учащихся к применению полученных знаний, умений и навыков в школь-

ной и повседневной практике, к конструкторско-технологической деятельности.

Содержание обучения черчению. Содержание учебного материала по предмету должно включать:

1. *Типы графических изображений.* Чертеж в прямоугольных проекциях, эскиз, технический рисунок, вид, сечение, разрез, аксонометрическая проекция, схема, формы представления информации в прикладной графике.
2. *Графические системы и средства получения изображений.* Графические способы отображения информации о предметах, в т. ч. путем проецирования. Системы визуальной информации, средства графического языка (изобразительные, знаковые). Порядок формирования изображений (ручной, компьютерный). Правила выполнения конструкторской документации по ЕСКД (графической и текстовой). Чертежи различного назначения, приемы их чтения.
3. *Формообразование.* Объекты графических изображений, их пространственная характеристика. Поверхности и тела, геометрические элементы формы, ее анализ, преобразование.

Проверка уровня знаний и умений учащихся. Проверка графической подготовленности учащихся осуществляется с помощью текущих практических заданий, выполнения графических работ и итоговой контрольной работы. Общие требования к уровню подготовки выпускников формулируются в программе учебного предмета.

Образовательный стандарт. Реализуя основные идеи концепции учебного предмета, стандарт устанавливает, что изучение черчения обусловлено необходимостью получения учащимися целостной системы знаний о графических средствах информации⁴. Оно направлено на формирование приемов графической деятельности по выполнению чертежей, эски-

⁴Утверждено Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 г. № 32.

зов, технических рисунков и других изображений, овладение приемами чтения графической информации, встречающейся в разнообразных сферах деятельности человека. Совокупность полученных знаний и умений представляет собой важнейшее средство успешности выполнения учащимися заданий по другим школьным предметам. Она является также условием овладения ими трудовыми навыками, предпосылкой к продолжению образования и приобщению к графической культуре.

Основные теоретические сведения.

Эти сведения должны включать следующий учебный материал: а) графические изображения, области применения; средства графического отображения геометрической и технической информации об изделиях; б) чертеж, эскиз, технический рисунок: правила выполнения, оформления и чтения; в) изображения на чертежах: виды, сечения, разрезы, условно-графические символы, знаки и обозначения; г) анализ графической и текстовой информации, состава изображений, геометрической формы предмета; д) преобразование изображений.

Требования к уровню подготовки учащихся. В результате изучения черчения учащийся должен:

знать: правила построения чертежей по способу проецирования, требования ЕСКД по их оформлению; условия выбора видов, сечений и разрезов на чертежах; порядок чтения чертежей в прямоугольных проекциях; возможности применения ЭВМ для получения графической документации;

уметь: выбирать рациональные графические средства отображения информации о предметах; выполнять чертежи и эскизы, состоящие из нескольких проекций, технические рисунки, другие изображения изделий; производить анализ геометрической формы предмета по чертежу; получать необходимые сведения об изделии по его изображению (читать чертеж); использовать приобретенные знания и

умения в качестве средств графического языка в школьной практике и повседневной жизни.

Программа. Основные цели и задачи учебной дисциплины. Черчение является частью более широкой области знаний — технической графики. В связи с усилением ее роли в производстве, графическом представлении информации, применением компьютерных технологий и пр. рекомендуется наряду с термином «черчение» использовать более точное и более современное наименование дисциплины — «Техническая графика».

Как составная часть общего среднего образования школьника черчение обеспечивает у учащихся формирование такой совокупности рациональных приемов чтения и выполнения различных изображений, которая позволяет им ориентироваться в современном мире графических информационных средств, приобщаться к графической культуре, овладевать графическим языком как средством общения людей различных профессий.

Эти задачи, исходя из рекомендаций образовательного стандарта, программа реализует через:

- 1) формирование знаний о графических средствах информации;
- 2) овладение способами отображения и чтения графической информации в различных видах практической деятельности человека;
- 3) осуществление связи с техникой и производством, подготовку учащихся к творческой деятельности, дизайну, художественному конструированию, овладение ими элементами прикладной графики и др.

Черчение в школе следует рассматривать как обобщающую дисциплину. Она должна систематизировать знания учащихся о графических изображениях, полученные ими на уроках трудового обучения, на уроках других предметов.

Основное содержание программы. Отбор материала для изучения учащимися черчения в IX классе определяется несколькими факторами, в том числе: 1) включени-

ем предмета в учебный план в качестве самостоятельной дисциплины; 2) наличием у учащихся некоторого объема графических знаний, определенного программами «Обслуживающий труд» и «Технический труд» (в особенности); 3) изменением возрастной категории учащихся — не VII–VIII, как ранее, а IX класс и, следовательно, изменением уровня их общей общеобразовательной подготовки, умением некоторых пользоваться компьютерами, DVD-аппаратурой и пр.; 4) учетом тенденций-поиска обязательного минимума содержания образования по «Черчению и графике» в Российской Федерации, других странах СНГ и пр. (например, стремление к более подробному изучению роли графического языка в передаче информации, формообразование деталей, исключение косоугольной аксонометрии из программы, знакомство с некоторыми видами прикладной графики и пр.); 5) необходимостью использования ранее полученного позитивного опыта работы белорусских школ в преподавании черчения, наличие учебной и методической литературы по этой дисциплине, наглядных средств и др.

В связи с этим в содержание программы черчения на основе концепции и стандарта учебного предмета включено:

- знакомство с графическими изображениями и графической информацией, правилами и техникой их выполнения и оформления;
- изучение способов проецирования и способов построения изображений на чертежах;
- анализ графического состава изображений, геометрические построения;
- выполнение чертежей предметов в прямоугольных проекциях, их технических рисунков, эскизов, чтение чертежей;
- использование графических преобразований в решении проекционных задач;
- сечения и разрезы;
- чертежи сборочных единиц.

Программа не требует обязательного изучения аксонометрических проекций. Такие проекции не имеют широкого применения в

практике, требуют значительных затрат времени на их исполнение — построение осей, масштабных отрезков, овалов и пр. Поэтому программа разрешает рассматривать аксонометрические проекции факультативно — по усмотрению учителя. В учебной практике аксонометрические проекции фигур рекомендуется заменять техническими рисунками.

Использование компьютерной графики. Возможности компьютерной графики для выполнения чертежей чрезвычайно велики. Это — удобство исправления — легко «стирать» (убирать) лишние линии, возможность передвижения изображения по полю и видеоизменения его, поворот модели, получение цветного изображения, тиражирование, хранение в памяти компьютера и пр.

Однако программа не регламентирует деятельность учителя в применении ЭВМ. В зависимости от наличия в школе парка компьютеров, подготовки учащихся, персональной квалификации учитель сам может определить типы компьютерных заданий в процессе изучения технической графики. Такие задания могут быть использованы:

- 1) при изучении темы — параллельно с рассмотрением основного ее содержания;
- 2) после изучения нескольких тем и накопления учащимися определенного объема знаний и умений выполнения чертежей, эскизов и пр.;
- 3) в конце учебного года, как итоговое изучение материала программы.

Систему пользователя (Компас, AutoCAD, Microsoft и др.), виды упражнений, время на их выполнение учитель выбирает самостоятельно.

В качестве заданий можно рекомендовать упражнения на проведение линий, нанесение размеров, получение объемной формы предмета, конструирование графических объектов: выделение, объединение, геометрические преобразования фрагментов, построение чертежей и технических рисунков и пр.

Цель данных упражнений заключается в том, чтобы сформировать умения использования компьютера в качестве средства решения графических задач.

Резервное время. Программа выделяет резервное время. Оно может быть использовано учителем на компенсацию учебного времени, потеряного в связи с праздниками, карантином, привлечением учащихся к сельскохозяйственным и иным работам, проведением школьных мероприятий и пр. Учитель может использовать резервное время на дополнительное изучение программного материала; углубление знаний учащихся по темам, рекомендованным программой и др.

Резервное время может быть использовано как в течение учебного года, так и в конце его.

Графические работы в обучении черчению. Укажем на некоторые особенности графических работ, включенных в программу.

Во-первых, каждый вид работы содержит, как правило, несколько вариантов (2–3), что дает возможность учителю выбирать альтернативный вариант в зависимости от тех или иных обстоятельств организации учебного процесса с данной группой учащихся.

Во-вторых, не использованные варианты работы могут быть переведены в разряд обычного задания и выполняться в рабочей тетради.

В-третьих, учитель имеет право, не меняя формулировки графической работы, использовать для нее другие графические условия (в отличие от приведенных в учебном пособии).

В-четвертых, указанные в программе работы учитель может выдать учащимся по вариантам или индивидуально — каждому учащемуся отдельное условие, в зависимости от наличия в школе пособий или раздаточного материала.

Учебник для учащихся. На момент введения учебной дисциплины «Черчение» школы располагали учебником для учащихся «Черчение. Техническая графика» [1].

В свое время этот учебник был рассчитан на введение в Беларусь новой программы черчения и в связи с этим отличался от издаваемого в Москве учебника (А.Д. Ботвинников и др. авторы). В отечественном учебнике был введен ряд новых понятий (в том числе графическая информация, техническая графика и пр.), включен раздел «Графические преобразования», даны новые приложения, предметный указатель, форзацы, изменено содержание ряда тем и пр.

Однако, тогда программа принята не была, и школы продолжали пользоваться всесоюзной программой «Черчение». Введенная же сейчас программа в IX классе органично связана как с изданным ранее учебником, так и с новым пособием «Черчение», вышедшем в конце 2008 г. [2].

По сравнению с ранее выпущенным учебником новое пособие отличают следующие особенности:

1. Весь информационный материал пособия разбит на 3 категории: вспомогательный, основной и дополнительный. Для каждой категории текста использован отличительный шрифт.
2. В пособии дан «Краткий терминологический словарь». Порядок использования его определен в предисловии.
3. Исключен уже знакомый учащимся материал о чертежных инструментах, отдельных стандартах, видах изображений, соединении деталей; переведен в разряд дополнительного (факультативного) раздел «Архитектурно-строительные чертежи» — его можно рассмотреть в резервное время (в связи с интересом населения к строительству дач, ремонту квартир и пр.); сняты часть материала темы «Аксонометрия», отдельные упражнения и др.
4. В то же время пособие дополнено некоторыми иллюстрациями, в нем дан новый перечень графических работ, расширен раздел «Технические рисунки»... и пр. В пособии использована сквозная нумерация упраж-

нений, даны задания по терминологическому словарю, введено понятие «графическая культура», даны примеры прикладной графики, уточнены обозначения точек, изображения геометрических тел и др. В словаре дано толкование понятий «изображение точки...», «прямые...», «плоскость» и др., что позволит учителю использовать их при выборе новых проекционных задач и полностью задействовать в изучении тему «Графические преобразования».

Вспомогательный материал. Это сведения, которые учащиеся получили ранее на уроках других предметов. Они необходимы им для усвоения программного материала в IX классе. *Дополнительная информация* содержит сведения, несколько выходящие за рамки программы, и может быть использована любознательными учащимися для самостоятельного изучения с целью расширения и углубления знаний о графических изображениях.

Термины и понятия, к которым придется обращаться неоднократно при изучении различных разделов курса, даны в «Кратком терминологическом словаре». Большинство размещенных в нем терминов содержит развернутое толкование понятий, и может быть использовано в качестве источника знаний при повторении и закреплении материала.

Рабочая тетрадь по черчению. Тетрадь издана в Беларуси впервые. Она содержит практические задания, необходимые для формирования приемов графической деятельности учащихся и закрепления знаний по учебной дисциплине [3].

В рабочей тетради учащиеся должны выполнять содержащиеся в учебнике упражнения и графические задачи. В ней они также дают письменные ответы на сформулированные в заданиях вопросы.

Тетрадь исключает процесс копирования чертежей и других изображений, содержащихся в условии ряда задач, сэкономив время на получение ответа. Все графические операции (построения) выполняются непосредственно на

приведенных в тетради изображениях с помощью чертежных инструментов или эскизно (от руки). Для выполнения эскизов и технических рисунков в тетради имеются страницы или их части, разлинованные «в клетку».

В конце тетради даются чистые страницы для конспектирования учебного материала и выполнения упражнений по заданию учителя.

Задания, содержащиеся в тетради, могут выполняться как в классе, так иногда и дома.

Условия задач и упражнений, содержащихся в учебнике, и приведенные в рабочей тетради — идентичны.

Там, где в условии задания имеется 2 варианта (*а* и *б*), выполняется один — *а* или *б*. Вариант называет учителя. Этот вариант используется и при выполнении графических работ. Однако по желанию самих учащихся они могут выполнять оба варианта. Решение по второму варианту размещается на страницах, которые приведены в конце тетради.

На этих страницах могут быть выполнены и графические работы. При этом оформление формата не требуется.

Рабочая тетрадь содержит все задания, имеющиеся в учебнике (их 45) под такими же номерами. Кроме этого в тетради приведено несколько дополнительных заданий — они помечены порядковым номером со штрихами: 1', 5'' и т. д. Данные задания не выходят за пределы излагаемой в учебнике темы. Их можно выполнять по рекомендации учителя. Однако таких заданий в тетради немного, учитывая ограниченное количество часов на изучение черчения в целом.

Для оформления решения задачи учащимся следует рекомендовать использовать цвет (карандаши, фломастеры, пишущие стержни и пр.). Цветом могут быть выделены отдельные графические операции, ответ в задаче и пр.

Факультативные занятия по черчению. Факультативные (углубленные) занятия по черчению (технической графике) должны

давать возможность желающим учащимся расширить свои знания по таким разделам графики, как проекционное черчение (элементы начертательной геометрии), техническое, строительное и топографическое черчение и др.

В настоящее время для обеспечения факультатива имеются три рекомендованные Национальным институтом образования программы: «Техническая графика», «Техническая графика и моделирование», «Техническая, прикладная и компьютерная графика».

Последняя программа может использоваться параллельно с изучением черчения в IX классе.

Указанная программа учитывает прошлый позитивный опыт школьной работы по организации факультативных курсов данного профиля в Беларуси, развивает его, соподчиняя условиям деятельности современной школы.

Факультатив рассчитан на развитие знаний учащихся о графических средствах информации, использование их в отображении свойств объектов и явлений предметного мира, формирование рациональных приемов графической деятельности, а также для знакомства учащихся с представлением информации в прикладной графике и применением компьютерных технологий в выполнении графических работ. Он содержит материал, направленный на комплексное решение проблемы единой системы графического образования учащихся, оканчивающих школу.

В программе содержится также тема «Строительное и топографическое черчение» — для выбора по усмотрению учителя.

Тема «Прикладная графика» обобщает средства графического представления информации. Она может быть расширена за счет примеров использования графики в системах коммуникаций, управления, моделирования и др. Здесь учащимся необходимо показать, что графическая подготовка в настоящее время является неотъемлемым компонентом образования любого специалиста, так как графический

язык — важнейший профессиональный инструмент для работников самых разнообразных областей знаний и отраслей производства.

Для IX класса сейчас готовится программа факультатива «Компьютерное графическое моделирование».

Таблицы по черчению. Назначение таблиц — дать учителю средства наглядности по тем темам, которые являются наиболее обобщенными [4]. Таблицы (комплект) являются составной частью учебно-методического комплекса (УМК) по предмету «Черчение» («Техническая графика») для IX класса общеобразовательных учреждений. Таблицы помогают развить у учащихся интерес к черчению, активно формировать графические знания и пространственные представления, экономить время на сообщение нового материала.

Комплект содержит 20 таблиц, концентрированно охватывающих основной теоретический материал практически по всем темам программы.

Таблицы могут быть использованы при объяснении новой темы, закреплении знаний и повторении.

Данные таблицы не исключают возможности использования на уроке других визуальных средств наглядности, в том числе предметных, компьютерных, изображений на классной доске, производственных чертежей и др.

По каждой из таблиц даются некоторые особенности их использования в процессе изучения черчения в школе.

Содержание таблиц следующее: 1. Линии чертежа. 2. Нанесение размеров. 3. Проектирование на одну и две плоскости проекций. 4. Проектирование на три плоскости проекций. 5. Сопряжения. 6–7. Проекции многогранников и тел вращения. 8. Выполнение технического рисунка. 9. Анализ геометрической формы предмета. 10. Сечение геометрических тел плоскостями. 11–12. Сечения. 13–16. Разрезы. Соединение частей вида и частей разреза. 17. Условности и упрощения на чертежах.

18. Соединения деталей. 19–20. Сборочный чертеж. Детали сборочной единицы.

Билеты для проведения экзамена в порядке экстерната. Билеты по черчению⁵ за курс базовой школы составлены на основе программы, утвержденной МО РБ в 2009 г. (всего 15 билетов). Практические задания, предусмотренные билетами, в соответствии с Положением об экстернате разрабатываются педагогическими работниками и утверждаются руководителями общеобразовательных учреждений. В пояснительной записке к билетам даны рекомендации по выбору практических заданий.

Утвержденный перечень билетов содержит необходимые теоретические вопросы, включенные в данный комплект.

Планирование учебного материала.

В дополнение к программе в 2008–2009 гг. дважды издавалось пособие для учителя «Примерное календарно-тематическое планирование». Пособие вышло в виде отдельной брошюры вместе с материалом по трудовому обучению (2008–2009 учебный год, 5–9 классы в издательстве «Адукацыя і выхаванне») (2008 г.). Оно рекомендовано научно-методическим учреждением «Национальный институт образования» Министерства образования Республики Беларусь. В 2009 г. пособие опубликовано на сайте НИО⁶ (автор материала — В. Н. Виноградов).

Материал, являющийся основанием для составления планов уроков, представлен в двух видах — табличная форма и иллюстративный образец.

Для учителя подготовлены и опубликованы рекомендации «Оценка результатов учебной деятельности учащихся по учебным предметам «Трудовое обучение», «Черчение», где приведены показатели результатов деятельности и отметки в баллах (1–10). В рекомендациях формулируются принципы учета характера допущенных учащимися ошибок — существенных и несущественных — и норм снижения баллов за те или иные виды ошибок.

Заключение. Таким образом, в настящее время учителя Беларуси обеспечены в основном необходимыми методическими средствами, позволяющими успешно осуществлять графическую подготовку учащихся в процессе изучения ими школьного предмета «Черчение».

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, В. Н. Черчение. Техническая графика: учебник для общеобразовательной школы / В. Н. Виноградов. — Минск: «Народная асвета», 1999.
2. Виноградов, В. Н. Черчение: учебное пособие для 9 класса общеобразовательных учреждений / В. Н. Виноградов. — Минск: Национальный институт образования, 2008.
3. Виноградов, В. Н. Черчение. Рабочая тетрадь: пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений / В. Н. Виноградов. — Минск: «Сэр-Вит», 2010.
4. Виноградов, В. Н. Таблицы по черчению / В. Н. Виноградов, Е. А. Василенко. — Минск: «Сэр-Вит», 2010.

Поступила в редакцию 6.05.2010 г.

⁵ См. Адукцыйны партал <http://www.adu.by>.

⁶ www.ady.by; www.aversev.com.