

УДК 378.147

## **КОМПЛЕКС УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**П.В. Зелёный**, канд. техн. наук, доцент,

**Е.И. Белякова**, старший преподаватель

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: начертательная геометрия, курс лекций, практикум, рабочая тетрадь, графические задачи, индивидуальные графические работы.

Аннотация: в докладе анализируется комплекс учебных пособий, включающий курс лекций, рабочую тетрадь, практикум, а для заочной формы получения образования дополнительно и гибридное учебное пособие, объединяющее теоретическую и практическую части, с точки зрения повышения эффективности самостоятельного изучения дисциплины студентами.

Учебный процесс по начертательной геометрии, как и по целому ряду других дисциплин, традиционно включает лекционную часть и закрепляющую получаемые знания практическую.

К практической части относятся, прежде всего, сами практические занятия, на которых студенты под руководством преподавателя решают, как правило, одни и те же задачи по теме предшествующей лекции.

К практической части изучения дисциплины относится также выполнение студентами индивидуальных заданий по вариантам – графических работ. При правильной организации работы над индивидуальными заданиями, а точнее исключении возможности для студента воспользоваться чужим трудом по выполнению выданных ему заданий, что, к сожалению, в настоящее время широко распространено, графические работы позволяют в комплексе оценить все составляющие степени владения им изучаемой темы. При этом отпадает необходимость тратить время даже на проведение контрольных работ по пройденной теме или целому блоку изученного материала (модулю, как это стало модным называть). То, как студент справился с индивидуальным заданием, как раз и проявит все его знания, умения и навыки по теме. Тем более они будут очевидными при их оценке, если студент выполнил графическую работу под руководством преподавателя, а не явился на занятия с уже готовой работой.

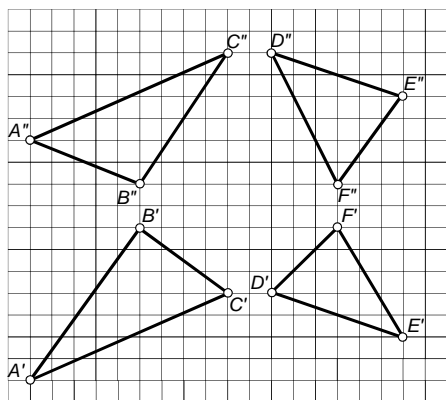
Для реализации такой вполне очевидной схемы обучения необходимо, прежде всего, иметь надлежащее учебно-методическое обеспечение.

Для изучения теории по теме лекций должно иметься соответствующее учебное пособие, в котором материал излагается в той же последовательности и не содержит лишнего ни из каких благородных побуждений, например, с познавательной целью (а еще хуже, с целью придания пособию солидности). Лишний материал, сверх лекционного, при первом ознакомлении с дисциплиной, а это и имеет место в случае с начертательной геометрией, не изучаемой в школе, только затруднит эффективность ее изучения (будет отвлекать, потребует времени на поиски того, что именно нужно, исключая то, что просто дополняет или углубляет изучаемую тему). В связи с этим такое учебное пособие по

своей сути должно походить на курс конкретных лекций – конспект [1], а не являться фундаментальным трудом по дисциплине.

Само собой разумеется, к практическим занятиям студент должен подходить подготовленным, по теме прочитанной лекции. Специфика дисциплины такова, что эта подготовка заключается, преимущественно, в графических построениях – в решении графических задач. На этом этапе следует использовать, прежде всего, так называемые рабочие тетради [2], ранее широко использовавшиеся при подготовке по дисциплине. Они позволяют уделить больше времени самой подготовке по существу, не тратя время на правильное вычерчивание условий к каждой задаче. Тем более, рабочая тетрадь дает студенту больше шансов подготовиться к практическому занятию в тех случаях, когда лекция состоялась буквально накануне, то есть при дефиците времени.

Само практическое занятие должно явиться продолжением самоподготовки по рабочей тетради. Часть ее задач по каждой теме может продолжаться решаться



**Рисунок 1 – Образец графической части условия задачи (построить проекции линии пересечения плоскостей), заданной на 5-миллиметровой сетке для более точного и быстрого перечерчивания в тетрадь и последующего решения**

на практическом занятии при консультативной поддержке преподавателя, если студенту не удалось с ними разобраться самостоятельно. Но основную часть задач следует брать из специального практикума по начертательной геометрии [3], содержание которых максимально согласуется с содержанием индивидуальной графической работы по изучаемой теме. Исходные условия по вариантам к индивидуальным графическим работам к каждой пройденной на лекциях теме и образцы их выполнения также содержатся в упомянутом практикуме [3] вслед за условиями графических задач.

Известно, что в графических задачах исходное условие должно быть перечерчено максимально точно, чтобы решение было приемлемым, в частности, чтобы оно не оказалось за пределами тетради. Это известная проблема. Для ее решения, во избежание потерь времени на корректировку графической части исходного условия по результатам неудавшегося решения, в указанном практикуме [3] графическая часть условия приведена на фоне сетки в клеточку с такими же размерами ячеек, что и в обычных тетрадях, используемых студентами. По клеточкам студент в состоянии быстро и точно перечертить исходное условие задачи (рисунок 1) и приступить к ее решению.

Помимо задач для закрепления изученного материала, условий заданий к индивидуальным графическим работам по каждой теме лекционного курса и образцов выполнения этих работ, в приложении к практикуму [3] приводится также перечень метрических задач для включения в экзаменационные билеты, перечень самих экзаменационных вопросов, пример оформления ответов на экзаменационный билет, поэтапное выполнение наиболее сложных графических

работ, сведения из стандартов ЕСКД по оформлению чертежей в том минимальном объеме, которого следует придерживаться при оформлении графических работ, и другая информация по инженерной графике, необходимая уже на этапе изучения её первого раздела – начертательной геометрии.

При заочной форме получения образования изучение такой дисциплины, как начертательная геометрия, отличающейся, преимущественно, практической направленностью и большой трудоемкостью, должно сопровождаться постоянной и непосредственной связью теории и практики. Даже незначительный отрыв графических построений от теории ставит студента в затруднение. Это связано еще и с тем, что студент приступает к изучению начертательной геометрии с минимальным багажом знаний в области проецирования, слабым развитием геометрического пространственного воображения и мышления геометрическими образами. В школьном черчении такое абстрактное мышление развивается мало, оно приземлено на простое построение видов (с разрезами) конкретных предметов (если можно так сказать, на мысленное фотографирование чего-то конкретного то с одной, то с другой стороны и его отображение). В связи с практическим отсутствием необходимого минимума знаний, начертательную геометрию при самостоятельной подготовке следует изучать пошагово: немного теории в пределах одной темы и последующее немедленное ее практическое закрепление. По другим предметам (математика, физика, химия) такой ситуации не возникает. Эти дисциплины в том же ключе изучались и в школе. У них возможен большой отрыв теории от практики. Нет необходимости в таком быстром после лекции решении задач. Студенты в курсе вопросов, изучаемых в этих дисциплинах, они накапливают теоретическую базу, а их скорой, в ту же минуту, реализации путем решения задач, в общем-то, не требуется. Они могут накопить определенный объем знаний, а реализовать его потом. В начертательной геометрии такая отсрочка, как показывает опыт преподавания дисциплины, не допустима. При дневном образовании отмеченное реализуется самой формой организации учебного процесса, рассмотренной выше, чему способствует проанализированный комплекс из трех учебных пособий [1 – 3].

При заочной форме подготовки по начертательной геометрии, как и по целому ряду других дисциплин, во главу угла ставятся рецензируемые контрольные работы. Студент в первую очередь будет озабочен именно их выполнением и своевременным представлением на рецензирование. Он станет искать кратчайшие пути решения этого вопроса и, если он «правильный» заочник, он будет пытаться выполнить графические работы сам. Отдельно изучить теорию, а только затем приступить к графическим работам ему будет сложно. В связи с этим предлагаемое учебное пособие [4], дополняющее проанализированный комплекс учебных пособий по начертательной геометрии, структурировано именно по темам графических работ. В каждом разделе вначале приводится тот минимум теоретического материала, который необходим для выполнения очередной графической работы. Затем приводится сам образец ее выполнения и поэтапное подробное решение входящих в нее задач. Завершается раздел исходными данными для индивидуального выполнения контрольных графических работ по 30 вариантам.

## Литература

1. Зелёный, П.В. Начертательная геометрия : учеб. пособие / П.В. Зелёный, Е.И. Белякова; под ред. П.В. Зелёного. – Минск : БНТУ, 2015. – 224 с. : ил.
2. Белякова, Е.И. Начертательная геометрия : рабочая тетрадь / Е.И. Белякова, П.В. Зелёный; под ред. П.В. Зелёного. – 5-е изд. – Минск : Новое знание, 2014. – 56 с. : ил.
3. Белякова, Е.И. Начертательная геометрия. Практикум: учебное пособие / Е.И. Белякова, П.В. Зелёный; под ред. П.В. Зелёного. – 2-е изд. испр. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. – 214 с.: ил. – (Высшее образование).
4. Белякова, Е.И. Начертательная геометрия: учебное пособие / Е.И. Белякова, П.В. Зелёный; под ред. П.В. Зелёного. – 3-е изд. испр. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 265 с.: ил. – (Высшее образование).

УДК 378.147

## СТРУКТУРИЗАЦИЯ КУРСА НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

**П.В. Зелёный**, канд. техн. наук, доцент,  
**Е.И. Белякова**, старший преподаватель

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: начертательная геометрия, типовая алгоритмизация, структуризация курса, самостоятельная подготовка.

Аннотация: в докладе анализируется новый тип учебного пособия по начертательной геометрии для повышения эффективности самостоятельной подготовки студентов на основе типовой алгоритмизации и структуризации курса дисциплины.

Основное в преподавании начертательной геометрии – это донести студентам с первых шагов обучения, что предметом дисциплины является развитие пространственного воображения и мышления геометрическими образами, изучение правил образования их изображений на плоскости по методу проецирования, а также изучение графических способов решения позиционных и метрических задач. Донести, что этот метод позволяет по чертежу воссоздавать пространственные образы, определять их взаимное расположение и размеры, И то, и другое необходимо для профессиональной деятельности инженера при решении различных технических задач, выполнении и чтении чертежей, моделировании.

Начертательная геометрия – первая инженерная дисциплина, с которой начинается техническое образование будущего инженера. Трудности в ее изучении связаны с особым соединением логического мышления и пространственного воображения, которое, по словам выдающегося русского геометра Н.А. Рынина, «является ... таинственной и мало поддающейся изучению точными науками способностью человеческого духа...». Соединение этих двух возможностей человеческого ума создает новый уровень мышления – пространственное мышление, которое дает возможность оперировать образами в пространстве и без которого