

*Болбат О.Б.,
кандидат педагогических наук, доцент
доцент кафедры «Графика»
Сибирский государственный университет путей сообщения
Россия, г. Новосибирск*

*Андрюшина Т.В.,
кандидат педагогических наук, доцент
доцент кафедры «Графика»
Сибирский государственный университет путей сообщения
Россия, г. Новосибирск*

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация: В настоящее время использование компьютерных технологий в образовательном процессе стало неотъемлемой частью подготовки будущих специалистов. В статье описан опыт преподавания графических дисциплин в Сибирском государственном университете путей сообщения.

Ключевые слова: инженерная графика, компьютерная графика, графическая подготовка.

THE COMPUTER GRAPHICS IN TECHNICAL UNIVERSITY

Annotation: Now use of computer technologies in educational process became an integral part of training of future experts. In article experience of teaching graphic disciplines in the Siberian state transport university is described.

Keywords: engineering graphics, computer graphics, graphic preparation.

В последние годы компьютерная графика (КГ) представляет собой быстро развивающееся направление информационных технологий (ИТ). Причем, в настоящее время, акцент с использования возможностей компьютерной графики как чертежного инструмента, переносится на использование возможностей персональных компьютеров (ПК), активизирующих способности человека оперировать сложными пространственными образами, создавая трехмерные модели изделий или производственных процессов уже на этапе проектирования.

В нашем университете, как и во многих российских технических вузах, на заре компьютеризации образовательного процесса, сотрудники придерживались двух мнений. Первое мнение: «Компьютерная графика» – это самостоятельная учебная дисциплина, которая должна преподаваться силами выпускающих кафедр, не имеющая отношения к кафедре «Графика». И другой взгляд: традиционный курс начертательной геометрии и инженерной графики слишком устарел, следовательно, выполнение всей графической документации «вручную» необходимо полностью заменить на «компьютерную». Методом проб и ошибок было найдено оптимальное решение, «золотая середина», и КГ заняла свое место на многих графических кафедрах технических вузов. Учебными планами регламентируется кафедра, за которой закрепляется ведение дисциплины. А выбор компьютерных программ и соотношение работ, выполняемых «вручную» и с помощью ПК, определяется принятием совместного решения преподавателей кафедры «Графика» и выпускающей кафедры данного направления.

С появлением новых графических программ возросла роль и место графических дисциплин в современном образовании. Преподаватели кафедры, желающие овладеть современными графическими программами, прошли курсы повышения квалификации, сдали экзамены и получили соответствующий квалификационный сертификат, позволяющий преподавать тот или иной программный продукт.

Без понимания педагогической сути процесса обучения и психологических механизмов управления познавательной деятельностью продвинуться вперед в

решении проблем дальнейшей компьютеризации обучения и контроля знаний будущих специалистов, не представляется возможным.

Современный выпускник технического вуза должен владеть набором компетенций, соответствующих профессиональным требованиям, а также определенным уровнем развития логического, пространственного и творческого мышления. Речь идет о механизмах усвоения знаний при системном подходе ко всему процессу обучения в целом.

КГ стала инструментом не только инженеров и конструкторов, но и специалистов во многих областях знаний. Инженерная графика - это общетехническая дисциплина, необходимая для подготовки современного специалистов любого профиля. В настоящее время будущему инженеру, кроме теоретических знаний по графическим дисциплинам, необходимы умения и навыки работы с графическими редакторами.

Все графические дисциплины, преподаваемые в нашем вузе можно условно разделить на несколько блоков: начертательную геометрию, инженерную, компьютерную и деловую (иллюстративную) графику (рисунок 1).

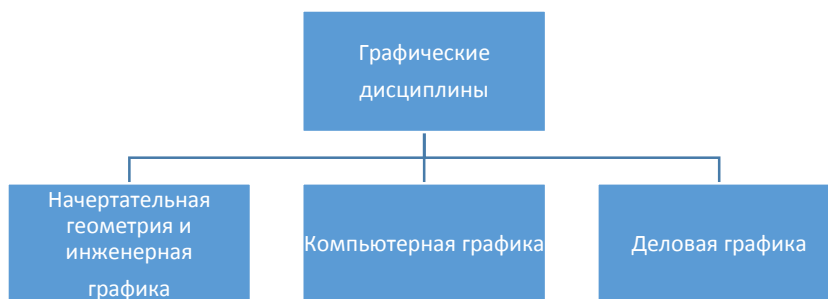


Рисунок 1. Деление на блоки дисциплин, преподаваемых на кафедре «Графика»

Дисциплины «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» зачастую соединены в одну и преподаются студентам всех технических специальностях. К ним в нашем вузе относятся:

- «Начертательная геометрия и инженерная графика», преподаваемая для студентов, обучающихся по направлениям 23.05.01 «Наземные транспортно - технологические средства»; 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»;

- «Инженерная и компьютерная графика» для студентов направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология»;

- «Инженерная графика», преподаваемая для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»;

- «Компьютерная графика» для студентов направлений 20.03.01 «Техносферная безопасность», 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»;

- «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» для студентов, обучающихся по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Дисциплины, относящиеся к блоку «Компьютерное проектирование», как правило, преподаются на 2-3-4 курсах. К ним относятся:

- Дисциплина «Машинная графика», разработанная для студентов направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»;

- «Современные программные комплексы в строительном проектировании» для направления 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»;

- «3D - моделирование» для студентов, обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;

- «Графические средства» для студентов, обучающихся по направлению 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей».

Дисциплины, относящиеся к блоку «Деловая графика», появились относительно недавно. К ним относятся:

- дисциплина «Деловая графика», преподаваемая для студентов, обучающихся по направлениям 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.01 «Экономика», 27.04.01 «Стандартизация и метрология»;

- дисциплина «Использование программ демонстрационной графики», преподаваемая студентам направления 38.05.02 «Таможенное дело»;

- дисциплина «Формирование отчетов и создание презентаций», разработанная для студентов, обучающихся по направлению 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» и 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление».

Деловая графика дает возможность во время публичного выступления визуально демонстрировать любую идею человека: проект, отчет или презентацию. Иллюстративные функции деловой графики реализуются преподавателями в учебных целях на лекциях и практических занятиях по любым дисциплинам в виде презентаций, включающих в себя различные изображения, чертежи, трехмерные модели, анимационные эффекты, аудио- или видео файлы и пр.

Когнитивная функция дает возможность обучающемуся с помощью такого демонстрационного материала учебного назначения у обучающихся облегчается восприятие учебного материала, что способствует процессу усвоения и запоминания. Так, например, в процессе преподавания начертательной геометрии и инженерной графики, студентам с неразвитым пространственным воображением, сопровождение лекционного материала трехмерными моделями, просто необходимо. Таким учебным материалом удобно пользоваться при самостоятельной работе, например, изучая конструкцию различных изделий. Такой процесс формирования знаний относится к интуитивному правополушарному механизму мышления и способствует развитию образного мышления личности. Подобные умения носят, как правило, личностный характер, поскольку любой человек индивидуально выбирает траекторию обучения и формирует собственные приемы умственной деятельности.

Конечно, различия между иллюстративной и когнитивной функциями компьютерной графики несколько условны. Зачастую в учебных ситуациях графическая иллюстрация, демонстрируемая преподавателем на экране, может способствовать развитию пространственного мышления и подсказать студенту свежие идеи, получить новые для него знания, которые освоить на занятиях декларативного типа гораздо сложнее. В таком случае иллюстративная функция

КГ (моделирование) превращается в когнитивную функцию. И наоборот, когнитивная функция компьютерной графики и моделирования на занятиях декларативного типа становится иллюстративной функцией. Следовательно, различия между данными функциями компьютерной графики, связанные с формой представления знаний и способами их освоения, становятся полезными. Разница между логическим и пространственным мышлением человека позволяет отчетливее ставить дидактические задачи моделирования при разработке учебных ситуаций.

Современная педагогика не формулирует способы формирования пространственного воображения, образного и логического мышления и развития творческого потенциала человека. Задача высшей школы: подготовить студентов к будущей профессиональной деятельности, где необходимо решать возникающие производственные задачи оперативно и эффективно, имея фундаментальные знания, развитое инженерное мышление, а также владея необходимыми умениями, навыками и компетенциями.

Развить творческое профессионально-ориентированное мышление личности возможно с помощью решения исследовательских задач. Использование компьютерных систем процедурного типа позволит оптимизировать процесс образования, сократив время, демонстрируя различные эксперименты с графическими моделями.

Входной контроль первокурсников СГУПС, ежегодно проводимый преподавателями нашей кафедры, демонстрирует, что примерно 50 % из них изучали черчение в школе. Еще меньшее количество из них способно «прочитать» или правильно выполнить вид, разрез или сечение на чертеже. Раньше черчение во всех школах изучали в 7–9 классах, и это было аргументировано развитием инженерных профессий.

Изменения, происходящие в современных средних школах, привели к тому, что дисциплину «Черчение» убрали из перечня обязательных предметов. Наиболее опытные директора школ, которые предвидели последствия такого

шага, старались сохранить данную дисциплину в виде кружков или дополнительного предмета по выбору [1].

В настоящее время важность черчения для формирования образного мышления учащихся школ очевидна, но уже разрушена система преподавания черчения в школе. Парадокс: около 50 % школьников, выбирающих обучение в технических вузах, в школе не изучали этот предмет. Отсюда у первокурсников с неразвитым пространственным воображением часто возникают проблемы с освоением начертательной геометрии и инженерной графики. Процесс адаптации вчерашнего школьника к вузовской системе обучения осложняется. У отстающих студентов 1 курса появляется дополнительная нагрузка в виде самостоятельного освоения школьного курса черчения. В подростковом возрасте 14-15 лет, формирование образного мышления происходит легче. Но преподаватели вуза вынуждены заниматься с такими студентами на 1 курсе, когда делать это гораздо сложнее.

В настоящее время в некоторых школах предмет «Черчение» пытаются заменить изучением каких-либо графических программ. Нашим преподавателям уже знакомы студенты, умеющие выполнять модели и чертежи с помощью графических редакторов, но не понимающие сути (преобразование пространственной модели в 2D изображение на чертеже) и не имеющие никаких знаний о единой системе конструкторской документации (ЕСКД).

По результатам проведенного опроса, некоторые школы просят преподавать их ученикам инженерную графику с помощью графического редактора. Опираясь на наш педагогический опыт, можно утверждать, что необходимо определенное сочетание основ «Черчения» и «Компьютерной графики». Только такой подход окажет положительное влияние на развитие школьников и подготовку их к обучению в вузах, независимо от выбранной специальности.

По нашим наблюдениям первокурсники, изучающие в школе черчение, знакомые с некоторой начальной терминологией ЕСКД, быстрее осваивают

начертательную геометрию и инженерную графику, при необходимости легко переводят 2-х мерные объекты в 3-х мерные и наоборот.

При изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» первокурсники факультета «Управление транспортными и технологическими комплексами» в 1 семестре, осваивая методы проецирования; вручную выполняют эюры по разделу «Начертательная геометрия». При этом они постигают азы основ оформления чертежей ЕСКД, используя электронные разработки и трехмерные модели учебного назначения преподавателей кафедры, что значительно облегчает им восприятие учебного материала [2] (рисунок 2).

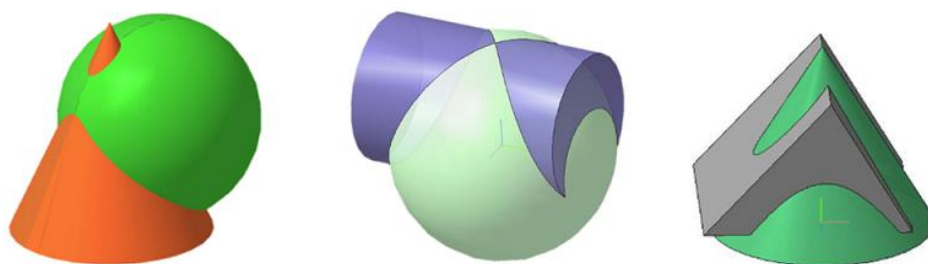


Рисунок 2. Трехмерные модели по теме «Пересечение поверхностей»

Пример студенческой работы, выполняемой в 1 семестре представлен на рисунке 3.

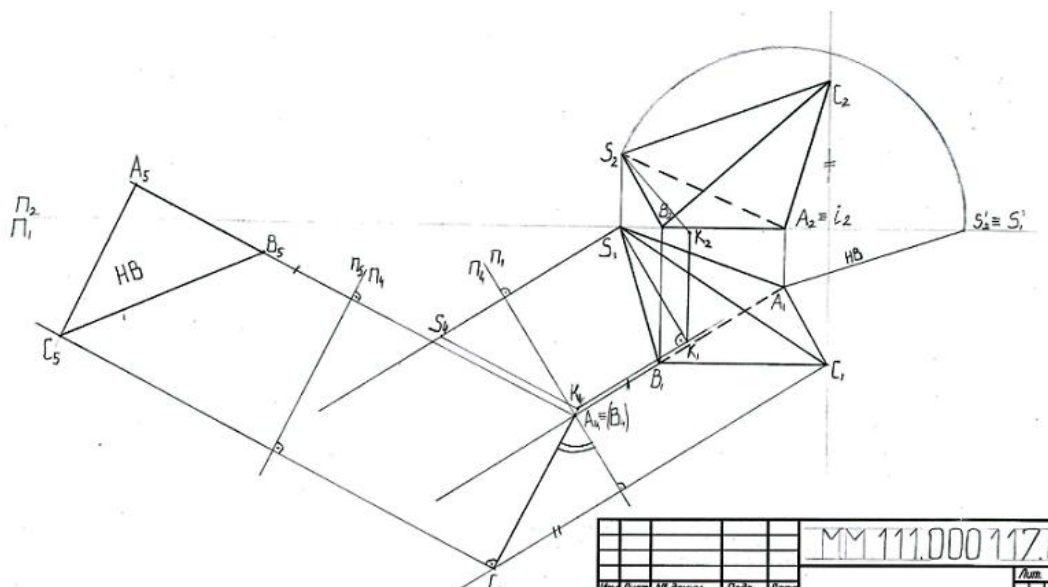


Рисунок 3. Примеры студенческих работ, выполняемых в 1 семестре

Во 2 семестре студенты выполняют проекционные чертежи и эскизы деталей по индивидуальным вариантам, изучая государственные стандарты ЕСКД и особенности выполнения рабочих чертежей деталей. Затем обучающиеся создают трехмерные модели деталей в программе SolidWorks, а по выполненным моделям выполняют ассоциативные чертежи, что значительно сокращает временные затраты в процессе обучения и повышает эффективность развития пространственного мышления. Следующее задание выполняется тоже в SolidWorks по видам соединения деталей (резьбовые, болтовые, шпилечные, винтовые, сварные и т.д.), т.е. изучаются основы создания небольших сборочных чертежей.

На рисунке 4 приведены примеры студенческих работ, выполняемых во 2 семестре.

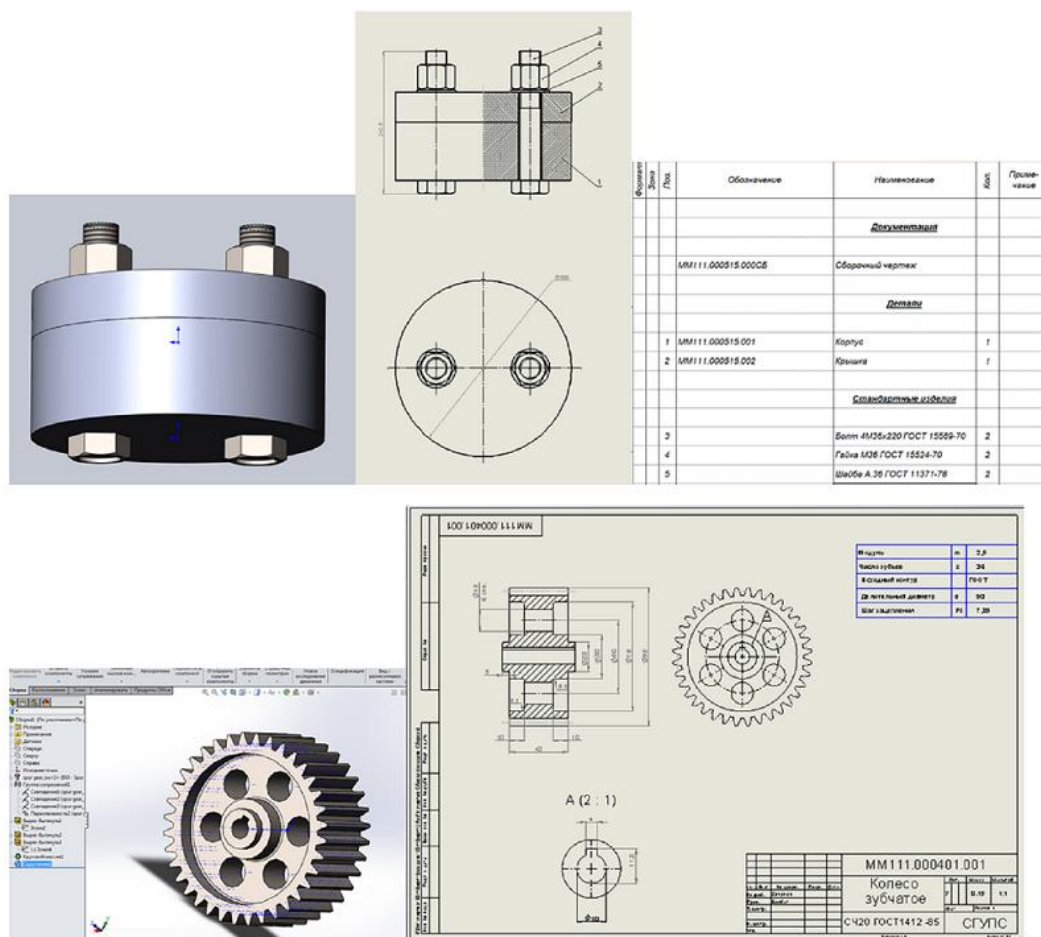


Рисунок 4. Примеры студенческих работ, выполняемых во 2 семестре

Опираясь на личный педагогический опыт, можно выделить задачи когнитивной компьютерной графики на этом этапе обучения будущих инженеров:

- создание учебных ситуаций, в которых возможно представление геометрических объектов для логического мышления человека и образы для пространственного мышления;
- облегчение визуализации, когда трудно подобрать текстовые описания, но легко показать чертежи, схемы и другую конструкторскую документацию;
- переход от образа к вербальному представлению информации и, наоборот, от описания к образу.

Роль компьютерных технологий в таких учебных ситуациях огромна. Создавая трехмерные модели и ассоциативные чертежи, с первых занятий, студенты формируют образ геометрического объекта. В этом случае выполняется когнитивная, а не иллюстративная функция, т.к. в учебной работе процедурного типа у обучающихся формируются личностные компоненты знаний, умений, навыков и компетенций.

На следующем этапе освоения дисциплины, на втором курсе, сложность выполняемых графических заданий значительно возрастает. Студенты выполняют более сложные трехмерные сборки, сборочные чертежи, спецификации, чертежи общего вида и чертежи деталей. Студенты с помощью SolidWorks моделируют каждую деталь, входящую в изделие (индивидуальное задание включает в себя 15-20 оригинальных деталей) (рисунок 5). Будущие инженеры учатся «читать» чертежи общего вида.

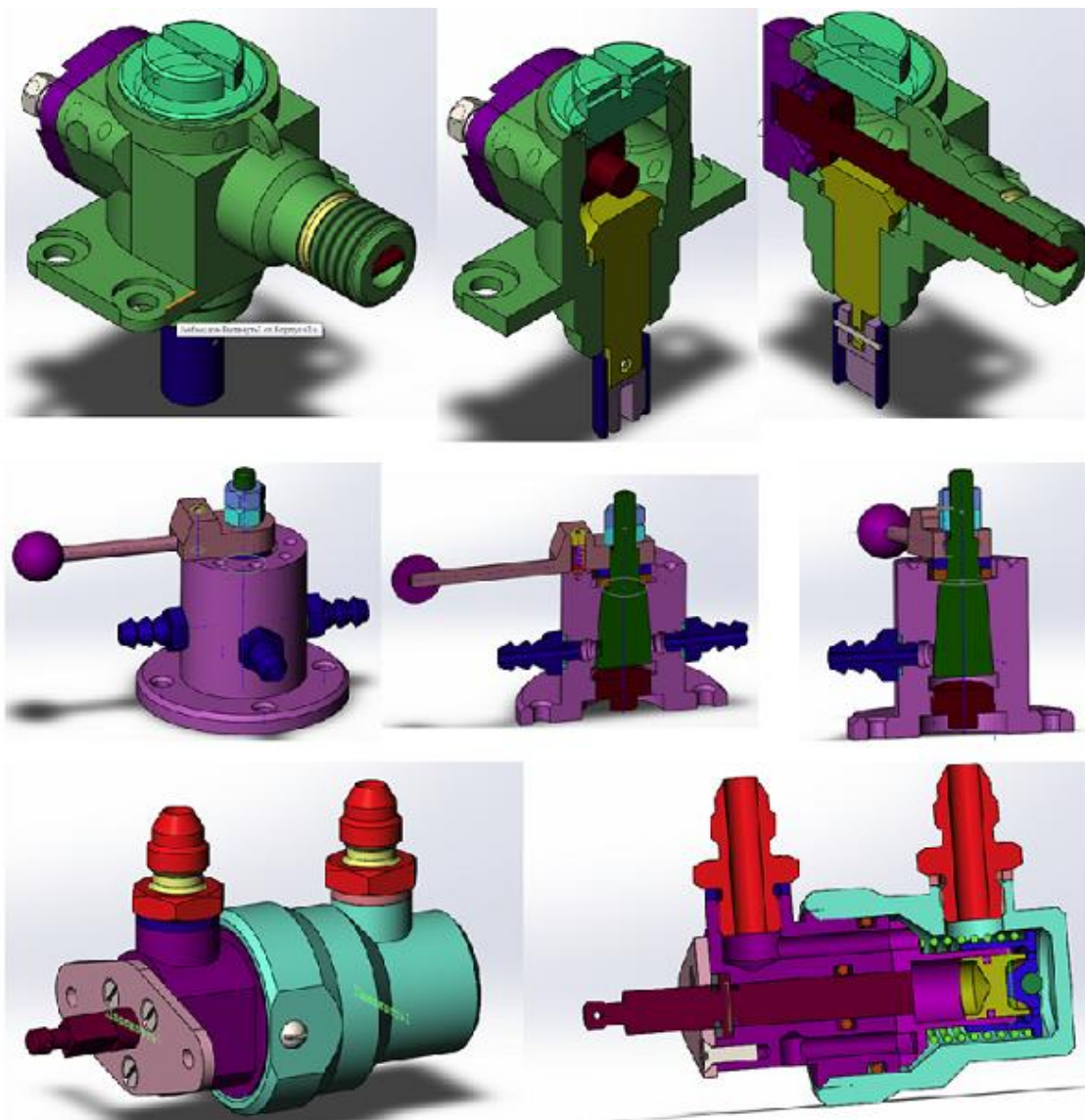


Рисунок 5. Примеры трехмерных моделей, выполняемых в 3 семестре

На втором курсе повышается успеваемость, мотивация, проявляется интерес у студентов. Им нравится работать в графическом редакторе. Второкурсники выполняют задание «Детализирование чертежей общего вида», создавая трехмерную модель сборки и чертеж общего вида наоборот, по предлагаемым чертежам деталям и описанию устройства. Студенческие задания максимально приближены к производственным: они работают с реальными чертежами, учатся трехмерному моделированию, прототипированию, оформлению чертежей в соответствии с государственными стандартами ЕСКД. Преподаватели на этом этапе уже редко слышат, что кто-то из студентов не может представить как выглядит деталь. Во время учебы, студенты факультета УТТК успешно участвуют в различных олимпиадах по графическим дисциплинам.

Для облегчения учебного процесса и для параллельного освоения, кроме курса дисциплины, графических программ, на кафедре разработаны авторские электронные учебные пособия (ЭУП), в которых в соответствии с рабочей программой подобрана оптимальная последовательность предлагаемого для изучения материала [3, 4]. Студенты, используя эти пособия при самостоятельной работе, выполняют графические задания и осваивают необходимые профессиональные компетенции. Работая над заданиями, они осваивают первоначальные профессиональные компетенции, умения и знания по своей будущей специальности. К сожалению, непрерывная графическая подготовка в 4 семестре прерывается, но студенты имеют возможность, с помощью SolidWorks, выполнять курсовые проекты по другим дисциплинам.

На этом этапе они участвуют в различного уровня конференциях, получают дипломы. А мы наблюдаем эффективное развитие образного и логического мышления и формирование профессионально значимых качеств будущих инженеров.

Преподаватели, используя информационные технологии при обучении, реализуют несколько педагогических принципов:

- формируют у молодого человека одновременно логическое, пространственное и творческое мышление;
- развивают у обучающихся самостоятельность при решении профессиональных задач;
- побуждают студентов к поиску новой информации;
- развивают стремление найти правильное и рациональное решение.

Такие учебные ситуации позволяют обучающимся развивать собственные образовательные интересы и активизировать когнитивную деятельность на основе новых коммуникативных стратегий.

Можно выделить основные тенденции к созданию современной образовательной технологии преподавания КГ:

- выбор вида компьютерных технологий для конкретной специальности и соотнесение образовательных задач в соответствии с направлением обучения;

- определение содержания обучения и методов преподавания;
 - выбор программного средства на основе разработанных критериев;
- определение организационных форм обучения.

Ранее существующие традиционные способы проектирования снижают производительность и эффективность выполнения конструкторских разработок различных изделий, требуют значительных финансовых затрат и людских ресурсов. Поэтому подготовка в технических вузах специалистов, умеющих работать в различных графических редакторах, важнейшая задача в системе образовании технического вуза [5].

Развитие учебной ситуации может пойти по нескольким сценариям:

Можно сказать, что около половины современных студентов из-за слабой школьной подготовки не могут освоить вузовский курс графических дисциплин в соответствии с современными требованиями;

Можно принять новые условия и работать в соответствии с ними, доведя учебные ситуации при обучении студентов графическим дисциплинам до полного абсурда, что приведет к провалу их профессиональной подготовки в техническом вузе.

А можно использовать новый подход к методикам обучения графическим дисциплинам, направленный на заинтересованность обучающихся к освоению учебной дисциплины и использование знаний компьютерной графики в будущей профессиональной деятельности.

Для преподавателей графических кафедр - это колоссальная работа по созданию интересных электронных учебных пособий для сопровождения лекций и практических занятий, разработке новых и разнообразных творческих заданий по различным темам, наглядных моделей и видеоматериалов, учебных пособий, тестовых заданий и т.п. для развития и формирования пространственного и творческого мышления личности студентов. Этот путь существенно длиннее и потребует от преподавателей, помимо профессиональных знаний в разных областях, больших временных затрат и дополнительных усилий.

ССЫЛКИ НА ИСТОЧНИКИ

1. Болбат О.Б., Шабалина Н.К. Проблемы высшего технического образования в области дисциплин графического цикла. Проблемы современного педагогического образования. Ялта. 2018. № 61-2. С. 87-91.
2. Петухова А.В. Комплект наглядных электронных моделей по НГ: учебное пособие. Регистрационное свидетельство Информрегистра №34680 от 27 .06. 2014 г.
3. Петухова А. В., Болбат О.Б., Андриюшина Т.В. Теория и практика разработки мультимедиаресурсов по графическим дисциплинам / Монография. 2018. - 76 с.
4. Андриюшина Т.В., Пиралова О.Ф. Учебная компьютерная презентация. Высшее образование в России. Москва. 2009. № 10. С. 154-156.
5. Петухова А.В., Болбат О.Б. Компьютерное проектирование: опыт организации непрерывной системы обучения графическим дисциплинам // В сборнике: Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации материалы научно-практической конференции (заочной) с международным участием. Ульяновск. 2014. С. 440-446.