

казывает практика, студентам все больше нравится работать с использованием среды Интернет, что становится делом привычным, и как ее не использовать в обучающем процессе?

О МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Лодня В.А., Супрун Д.Д.

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Низкая графическая подготовка студентов влечет за собой снижение результатов обучения их по всем инженерным дисциплинам, опирающимся на знания машиностроительного черчения. Сотрудникам кафедры приходится делать отклонения от учебной программы в стремлении компенсировать пробел, допущенный средней школой.

Для повышения успеваемости студентов по курсу начертательной геометрии, изучаемого в университете в течение первого семестра, необходимо провести ряд организационных и методических мероприятий. Они должны создать необходимые условия для управления усвоением студентами учебной информации. Необходимо перестроить методику преподавания таким образом, чтобы повышать эффективность всех видов учебных занятий со студентами, решить вопрос о рациональном применении компьютерной техники и *CAD* программных продуктов.

Многолетний опыт работы кафедры «Графика» БелГУТа в направлении изыскания оптимальных решений методических вопросов проведения учебного процесса по курсу начертательной геометрии побуждает нас проводить занятия по следующей схеме. Лекционный курс нацелен на освещение вопросов, связанных с теоретическим обобщением излагаемых вопросов программы, раскрывая студентам геометрическую сущность построений. Использование мультимедийной техники позволяет в ограниченном бюджете времени повысить усвояемость материала, сделав упор на развитие пространственного мышления. Уплотнение лекционного времени достигается за счет сокращения изложения элементарных вопросов, которые в современных условиях утратили свою актуальность: квадранты и октанты пространства, построение точек, симметричных плоскостям проекций и осям координат, преимущественное задание плоскостей следами.

Также наиболее сложные темы, такие как пересечение поверхностей геометрических тел прямой, плоскостью и друг с другом излагаются более логично с применением мультимедийной техники и технологии *3D CAD* моделирования.

Процесс обучения студентов имеет эффективность только при систематической работе над усвоением материала. Эффективность учебного процесса определяется уровнем организации самостоятельной работы студентов. Только в этом случае возможно успешное усвоение учебного материала. Исходя из это-

го, необходимо усилить контроль над всеми видами самостоятельной работы студентов. Для этой цели практические занятия проводятся со всей учебной группой в одной аудитории, но двумя преподавателями и состоят из следующих элементов: письменного опроса один раз в месяц, решения задач в виде тестового контроля готовности к занятиям, проверки домашних эскизов и консультации по ним. С целью проверки готовности студентов к занятиям и контроля усвояемости материала в начале занятий проводится тестовый контроль в виде 5-7 задач графического характера и выбора одного правильного ответа из трех предлагаемых. Дальнейший анализ результатов тестового контроля позволяет правильно организовать проводимые занятия. Подведение итогов успеваемости в течение семестра в виде двух контрольных сроков и проведение контрольных работ преследует цель побуждать студентов систематически готовиться к занятиям, развивать навыки составления конструктивных ответов, помогает развить у студентов умение сформулировать основные теоретические положения и правила для выполнения графических построений, развивает их речь, прививает навыки в употреблении терминологии предмета.

Основной упор при решении задач на практических занятиях делается на самостоятельное решение задач студентами на 12 листах формата А3, выдаваемых перед каждым занятием. Задача преподавателя – организовать работу в учебной группе и оказать методическую помощь студентам, попутно выявляя студентов, нуждающихся в более полной консультации.

Экзамен проводится в виде письменной работы длительностью два часа и устного собеседования по письменному ответу. Экзаменационная оценка выставляется с учетом текущей успеваемости студента в течение семестра.

Преподавание курса инженерной графики построено на получении знаний по проекционному черчению, геометрическим построениям и выполнению чертежей. Особое внимание уделено разработке и оформлению конструкторской документации в соответствии с государственными стандартами и ЕСКД (чтению чертежей вида общего, выполнению рабочих чертежей и работе со справочной литературой).

При изучении дисциплины в течение двух семестров выполняются расчетно-графические работы и проводится текущий контроль знаний в виде тестового контроля по изучаемым темам и в виде письменных контрольных работ. Итоговый контроль двух семестров – дифференцированные зачеты. Студент должен предварительно сдать все расчетно-графические работы и на зачете показать теоретические знания по изучаемому курсу. При сдаче графических работ требуются теоретические знания по данной теме.

Логическим завершением изучения начертательной геометрии и инженерной графики является курс машинной графики. В БелГУТе машинная графика преподается в объеме 34 часов (17 лабораторных работ) для студентов механических, электротехнических, строительных и специальностей, связанных с управлением движением на автомобильном и железнодорожном транспорте. При ограниченном бюджете времени становится проблематичным внедрение технологий трехмерного моделирования с использованием пакетов “высшего уровня”, таких как *Pro/E*, *Catia*, *Unigraphics*, т.к. они имеют довольно сложный

интерфейс, требуют значительной инженерной квалификации и подготовки в области САПР и компьютерных технологий, а также имеют специфический для каждого из вышеперечисленных пакетов подход к моделированию.

После анализа факторов, влияющих на применение конкретной *CAD/CAM* системы, был сделан вывод о применении двухступенчатого подхода к преподаванию машинной графики.

На первом этапе после получения студентом задания на РГР создание “плоских” чертежей выполняется с использованием системы *Autodesk AutoCAD*. Причиной тому – чрезвычайная распространенность этого пакета в машиностроительной отрасли и предприятиях транспорта и колоссальное количество документов, созданных в *dwg*-формате с применением этой системы. Также причиной такого подхода явилось и то, что определенные специальности БелГУТа предполагают использование традиционно *2D*-графику для вычерчивания схем станций, графиков движения поездов и для подобных работ, не требующих перехода к трехмерному моделированию.

На втором этапе производится создание *3D*-моделей с помощью системы *Autodesk Inventor*, которая является логическим продолжением *AutoCAD*, основана на одном ядре геометрического моделирования и, как следствие, имеет сходный интерфейс и командную систему. Создание *3D*-моделей производится на базе вычерченных в *AutoCAD* плоских чертежей посредством экспорта *dwg*-файла, либо непосредственно как первичный *Sketch*-план *Inventor*. Таким образом, наряду с отработкой методов создания *2D*-чертежей, что практически совпадает с методикой создания *Sketch*-планов в *Inventor*, происходит осмысление особенностей конструкции и выяснение студентом проблемных мест, которые в дальнейшем необходимо проанализировать в *3D* модели.

Последней стадией выступает создание *3D*-модели механизма в сборе и генерирование по нему плоского адаптивного сборочного чертежа со спецификацией. Генерация сборочной модели происходит с налаживанием кинематических зависимостей и степеней свободы. Путем первичного кинематического анализа выявляются неточности и ошибки проектирования, а также определяются методы оптимизации конструкции. Плоский сборочный чертеж посредством формата *dwg-dxf* при необходимости может быть импортирован обратно в *AutoCAD* для дальнейшей работы.

Данный подход при изучении машинной графики во многом позволяет ликвидировать пробелы в области изучения инженерной графики, развивать у студентов навыки реального проектирования.

Изложенные выше мероприятия создают необходимые условия для улучшения организации и управления учебным процессом. Однако основные проблемы при преподавании курса начертательной геометрии, инженерной и машинной графики возникают ввиду ограниченного количества часов учебных занятий. Организация новых и развитие перспективных форм высшего инженерного образования требует увеличения количества учебных часов, выделяемых на преподавание графических дисциплин, а особенно связанных с компьютерным моделированием.