

Е.А. Швед

кандидат физико-математических наук

Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск, Россия

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Аннотация: В результате актуализации ФГОС ВО 3+ и утверждении ФГОС ВО 3++ при формировании ПООП сохранилась всеобщая тенденция сокращения часов контактной работы с обучающимися в пользу увеличения часов индивидуальной самостоятельной работы. Однако, наметившаяся тенденция, имея ряд несомненных преимуществ, оказалась не лишена и определенных недостатков. Наиболее актуальным остается повышение эффективности применяемых форм самостоятельной работы. Предлагаемая в данной статье форма организации самостоятельной работы первокурсников при изучении раздела «Аналитическая геометрия в пространстве» позволяет существенно повысить не только ее эффективность, но и уровень пространственного мышления обучающихся.

Ключевые слова: высшее профессиональное образование; форма организации самостоятельной работы; аналитическая геометрия; практическое моделирование; математические дисциплины.

DOI: 10.25206/2307-5430-2020-8-264-268

В настоящее время система высшего образования (ВО) в Российской Федерации находится в активном процессе масштабного перехода на Федеральные Государственные Образовательные Стандарты (ФГОС) 3++. Согласно планам Министерства науки и высшего образования, с 1 сентября 2019 года подготовка в учебных заведениях ВО должна была начаться в соответствии с ФГОС 3++. Тем не менее, по ряду специальностей ВО на сегодняшний день отсутствуют утвержденные ФГОС 3++. Однако, общая тенденция, наметившаяся при переходе на стандарты третьего поколения остается неизменной: уменьшение объема аудиторной контактной работы с обучающимися и увеличение объема самостоятельной индивидуальной их работы. Учитывая эту тенденцию, при ор-

ганизации процесса обучения следует как можно больше внимания уделять именно самостоятельной работе. Конечно, существуют разделы математики, самостоятельное изучение которых представляется довольно трудным для студентов, особенно для первокурсников, а иногда и просто невозможным. Однако в некоторых случаях выполнение задания именно самостоятельно позволяет не только повысить качество усвоения учебного материала, но и решить ряд дополнительных задач.

Переоценить значимость подготовки по дисциплинам математического цикла для будущих инженеров практически невозможно. Любая из дисциплин технического цикла предполагает использование знаний математики в той или иной форме. Кроме того, тенденция практического подхода при подготовке специалистов в высшей школе предполагает не только владение теоретическими основами изучаемых дисциплин, но и, в первую очередь, умения реализовывать полученные знания на практике. Наиболее эффективным и значимым такой подход становится на старших курсах, тогда как первокурсник основной целью имеет стремление получить тот необходимый набор знаний и умений, который поможет ему добиться решения практических задач, поставленных ему на старших курсах, в том числе при выполнении курсовых работ, дипломном проектировании, научно-исследовательской и учебно-исследовательской работе. Одна из важнейших задач преподавателей, особенно преподавателей математических дисциплин, обеспечение процесса постепенного перехода от решения стандартной (типовой) математической задачи к ее прикладной составляющей. Подбор прикладных задач для первокурсников не представляется простой задачей, поскольку набор их теоретических знаний по математике пока невелик. Кроме того, абстрактность высшей математики превращает ее для первокурсника в некую структуру, не имеющую непосредственного отношения к тем объектам, которые физически существуют в реальности. Поэтому возникает необходимость дать возможность новичку-первокурснику «потрогать» математику руками. Достижению этой цели служит предлагаемая в статье форма организации самостоятельной работы студентов, реализованная на материале раздела аналитической геометрии «Поверхности второго порядка».

Как показывает опыт, наиболее трудно первокурснику даются разделы аналитической геометрии в пространстве, что связано, в первую очередь с недостаточным формированием пространственного мышления в средней школе. Одним из способов развития пространственного мышления является практическое моделирование. Автором разработаны задания, предлагаемые студентам первого курса при изучении раздела аналитической геометрии «Поверхности

второго порядка», которые выполняются группой в составе двух человек самостоятельно в домашних условиях или в помещениях для самостоятельной работы. Ниже будет приведен образец такого задания, описана схема его выполнения студентами и приведена методика оценивания.

Пример карточки-задания:

Уравнение поверхности: эллиптический параболоид.

Параметры: высота 250 мм, максимальная ширина 160 мм, максимальная длина 90 мм.

Шаг сечений: 20-30мм.

Дополнительная информация:

Алгоритм работы (основные 4 шага):

1. Подбор уравнения поверхности в соответствии с требуемыми окончательными размерами готового объекта.
2. Построение необходимых сечений с предварительными расчетами уравнений нужных сечений.
3. Изготовление плоских фигур, соответствующих построенным сечениям.
4. Сборка модели.

Параметры готовой являются ориентировочными в том смысле, что отклонение по каждому из показателей не должно превышать по абсолютной величине 50 мм; шаг сечений в модели должен находиться в пределах 20-30 мм.

Результаты выполненной работы:

1. Готовая реальная модель, выполненная в соответствии с заданием.
2. Пояснительная записка, включающая описание всех промежуточных расчетов и запись всех полученных уравнений кривых второго порядка, используемых в процессе изготовления сечений.

Критерии оценивания результатов выполненной работы:

1. Соответствие готовой модели параметрам, указанным в задании (до 40% общего количества баллов, предусмотренных по рейтинговой шкале для данного задания).
2. Правильность расчетов для построения сечений, необходимых для создания модели (до 50% общего количества баллов, предусмотренных по рейтинговой шкале для данного задания).
3. Внешний вид модели с эстетической точки зрения (аккуратность выполнения деталей, надежность их крепления и пр.). Оценка до 20% общего количества баллов, предусмотренных по рейтинговой шкале для данного задания.

Отметим практические результаты организации процесса самостоятельной работы и задачи, решаемые в процессе обучения с применением данной методики.

Во-первых, реальность созданного объекта. Для студента, особенно первокурсника очень полезно в реальности подержать в руках нечто, практически полностью соответствующего совсем недавно таким непонятным словам, как, например, «однополостный гиперболоид». Здесь следует отметить, что после создания реальной модели руками, после подключения дополнительной репрезентативной системы, создается более устойчивый образ изучаемого объекта. Это значит, что в дальнейшем, при изучении, например, кратных интегралов построение трехмерных областей интегрирования будет более успешным, а представления о проходящих секущих или сечениях более четким. Здесь мы уже не говорим о развитии пространственного мышления в целом.

Во-вторых, первокурсник, пожалуй, впервые сталкивается с настоящими инженерными расчетами (конечно, на примитивном уровне), он начинает чувствовать себя именно инженером-создателем, что оказывает значительное влияние на дальнейшую мотивацию в процессе обучения и показывает, что изучение математики в техническом вузе происходит не ради самой математики, а с целью расширения возможностей общего развития умений, навыков, присущих будущему инженеру.

В-третьих, задание выполняется группой из двух студентов, что, в свою очередь, выполняет ряд важнейших задач не только в обучении, но и в воспитании, формируя умение работать в команде, способствует формированию лидерских качеств, что, несомненно, окажется полезным в будущей профессиональной деятельности.

И, наконец, самое важное – творческий подход. Конечно, команда ограничена условиями задания, но все-таки остается довольно богатый спектр аспектов, где можно проявить инициативу. Несмотря на «одинаковые» задания разные команды студентов выдают не совсем похожие, а иногда и совсем не похожие в смысле исполнения объекты. Понятно, что собрать модель, используя стандартные сечения по всем трем плоскостям одновременно, не получается, поэтому приходится ограничиваться только двумя, и даже выбор этой пары может оказывать на внешний вид модели существенное влияние. Часто ребята делают этот выбор не в соответствии с простотой построения того или иного сечения, а с позиций более эстетического вида окончательного варианта собранной модели.

Справедливости ради следует отметить, что описанный подход не лишен недостатков, хотя, с точки зрения автора, итоговый результат превосходит все недостатки и трудности, с которыми приходится сталкиваться как исполнителям, так и преподавателю, рискнувшему выдать первокурсникам такое задание. Обязательно найдется часть студентов, которым подобное задание покажется

(особенно в начале работы) очень сложным, и даже невыполнимым. Однако, отступать все-таки не следует. Во-первых, преподавателю необходимо проявить особое внимание к формированию команд (может, имеет смысл увеличить количество человек в команде до трех) с целью объединения в одну команду более сильного и более слабого. В ряде случаев для команды из двух слабо успевающих студентов преподавателю придется выступить в роли руководителя-наставника. При определенном уровне подготовки в группе (более слабые студенты в целом) алгоритм может быть доработан в сторону дробления его пунктов на большее число конкретных шагов. Однако, сильным в математической подготовке студентам, следует оставить процесс пошаговой разработки подробного алгоритма на свое усмотрение.

Отметим, что на первом этапе апробация данной методики была проведена студентами Омского университета путей сообщения Абитаевой А. и Кзанцевой Е., ими под руководством автора данной статьи была разработана система, послужившая основой формирования индивидуального задания для самостоятельной работы студентов при изучении темы «Поверхности второго порядка». Позднее была опубликована статья, описывающая весь процесс работы [1].

Подводя итог, следует отметить, что организация индивидуальной самостоятельной работы студентов и разработка и методик ее организации – это не только сегодняшний день, но и завтрашний, и послезавтрашний. Поиск новых форм и методов (а иногда и возрождение уже существующих, но забытых) остается по-прежнему актуальным.

Библиографический список

1. Абитаева А.Т., Кзанцева Е.А. Конструирование моделей поверхностей второго порядка с использованием метода сечений. Студент: наука, профессия, жизнь: Материалы VI всероссийской студенческой научной конференции с международным участием: В 3 ч. Ч. 2. / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск: ОмГУПС, 2019. – С. 374 – 379.

Сведения об авторе:

Елена Анатольевна Швед

E-mail: shvedsv@yandex.ru; spin-code: 9436-2340.