Изучение дисциплин конструкторского направления при подготовке специалистов в области строительства

*Акулов С.В., студент,
Технический институт (филиал) СВФУ им М.К. Аммосова,
г. Нерюнгри
E-mail: akulov-sergey2013@yandex.ru*

*Научный руководитель:
к.т.н., доцент Сиянов А.И.*

Дисциплины конструкторского направления являются логическим завершением таких курсов как: «Строительная механика», «Архитектура зданий и сооружений», «Сопроотивление материалов», «Теоретическая механика», «Механика грунтов», «Инженерная геология» и «Строительные материалы». Все они находятся в тесной логической взаимосвязи между собой и составляют основу для подготовки бакалавров по направлению «Строительство» (рис. 1).

Рис. 1. Взаимосвязь дисциплин для подготовки бакалавров

Эти дисциплины, безусловно, считаются необходимыми для изучения конструкций. Однако с развитием компьютерной техники не менее важной является дисциплина «Основы САПР», ведь не секрет, что сегодня любой заказчик требует компьютерной обработки и обоснования принятых решений. В этом отношении можно наблюдать за появившимися новыми разработками в сфере прикладных программных продуктов. Но изучать дисциплины конструкторского направления без определенной подготовки невозможно. Поэтому, изложение некоторых ориентиров, без которых овладеть конкретным набором знаний, умений и навыков, из выше упомянутых курсов представляется актуальным и востребованным.

Изучение конструкций возможно только на основании ранее изученного и усвоенного материала. Основными составляющими в этом случае являются: особенности и работа систем под нагрузкой; идеализированные и расчетные схемы;

методы, алгоритмы и методики расчета как простых, так и сложных систем; тип и характер приложенных нагрузок. Кроме того, нужно уметь читать и выполнять чертежи, знать архитектурные требования к конструкциям и на основании проведенного экономического сравнения обоснованно доказывать целесообразность принятого подхода.

Для изучения дисциплин конструкторского направления нужно четко сформулировать основные критерии, которые определяют сущность необходимых положений.

Рассмотреть конструкцию – значит: на основании идеализированной модели предложить расчетную схему с основными геометрическими и физическими параметрами; рассчитать ее с определением усилий и назначением сечений; выполнить конструирование узлов и элементов и дать рекомендации относительно возможного использования конструкции в конкретных объектах строительства.

Методика изучения конструкций почти не зависит от материала. Используются традиционные формы проведения занятий:

- лекции;
- практические;
- лабораторные;
- курсовые работы и проекты.

К тому же учитывается возможность самостоятельного изучения некоторых вопросов, которые практически дополняют информацию, предоставляемую на занятиях.

Используя учебники, пособия и методические указания, студентам предлагаются сведения относительно назначения, сферы применения, методики расчета и особенностей проектирования конструкций. Для наглядного изложения последовательности расчета в числовом виде приводятся конкретные примеры из практики строительства.

Изучать конструкции с помощью технических средств обучения: плакатов, макетов, слайдов, на которых показаны схемы, графики, диаграммы, формулы, на первый взгляд кажется достаточным, однако, если будущий специалист не видит конструкции, особенно самые ответственные, причем в натуральную величину, то ему трудно будет оставить в памяти надолго то, что он услышал на занятиях. Целесообразно порекомендовать в этом случае проведение экскурсий на конструкторские фирмы или заводы, которые занимаются изготовлением и доставкой конструкций на строительную площадку, а также организовать экскурсии на построенные объекты, которые в настоящее время уже эксплуатируются. С помощью таких экскурсий будущие специалисты получают важные знания не только о назначении, нагрузках, усилиях и перемещениях конструкций, а еще о технологии, организации и управлении в строительстве. Как показывает практика, использование экскурсий значительно повышает интерес к дисциплинам конструкторского направления и способствует активизации умственной деятельности даже для тех студентов, кто не совсем воспринимает эти дисциплины как обязательные для освоения профессии.

Конечно, следует отметить, что использование экскурсий не заменит аудиторного обучения. Поэтому на протяжении семестра можно ввести одну или максимум две экскурсии, но основным видом занятий нужно признать, прежде всего, лекции, практические и лабораторные, с помощью которых будущие специалисты получают

основной комплекс знаний. Из информации, предлагаемой на занятиях, нужно уметь выделять главное, в четкой последовательности, с формулировкой выводов и если нужно, то и рекомендаций.

Приведем основные методологические подходы к изучению дисциплин конструкторского направления.

Сначала для более глубокого понимания предложенных к рассмотрению конструкций нужно указать на целесообразность их изучения, назначение, преимущества и недостатки представленных решений. Кроме того, важной информацией, которая полезна на первом знакомстве с конкретным типом конструкции, являются данные относительно ее практического применения, в том числе необходимые сведения относительно использования в существующих зданиях или сооружениях.

Следующим шагом изучения конструкции является создание расчетной схемы, которую, на современном этапе развития компьютерной техники, желательно моделировать с использованием разработанных и апробированных, на сегодня, прикладных программных продуктов, таких как “Лира”, “SCAD” и др., с целью быстрого получения точных и достоверных результатов. Однако не менее важным является умение рассчитывать простые конструкции без использования вычислительной техники, такие, как например, балки, арки, фермы, рамы, используя существующий расчетный аппарат строительной механики, который позволяет проанализировать работу конструкции под нагрузкой и дает возможность овладеть навыками расчета.

Как правило, полученными результатами являются усилия в элементах и перемещения узлов, что дает основания для анализа общего напряженно-деформированного состояния конструкции. На базе полученных результатов расчета начинается творческая работа по подбору сечений. Следует заметить, что во время подбора сечений нельзя пользоваться старыми нормативными документами. Вместе с тем, нужно учитывать тенденции выпуска профилей определенных видов в направлении увеличения или уменьшения параметров.

Завершающим этапом изучения конструкции является процесс конструирования, который включает: определение мест расположения элементов через привязку их к осевым линиям; обоснование необходимости использования дополнительных элементов и шарнирного или жесткого варианта крепления к другим конструкциям (процесс решения узлов).

Если в рамках изучения конструкции предусматривается выполнение творческой работы, используя принцип единства учебной и исследовательской деятельности, то, как правило, предлагается рассмотреть несколько вариантов конструктивных форм под одинаковые условия эксплуатации. В дальнейшем на основании основного и технико-экономического расчета предложить оптимальный вариант с точки зрения затрат материалов, экономичности и технологичности в изготовлении и монтаже с обоснованием принятого конструктивного решения. А если в результате проведенной научной работы будет получена качественно новая конструкция, то, обязательно нужно разработать рекомендации по ее рациональному использованию.

На основании исследований, проведенных в ТИ (ф) «Северо-Восточный федеральный университет» в г. Нерюнгри можно утверждать, что дисциплины конструкторского направления в целом студенты осваивают хорошо, о чем свидетельствуют собранные данные за последние пять лет (рис. 2). Большой процент успеваемости наряду с высоким качеством показанных знаний является ярким тому

подтверждением. Причем все эти показатели зависят от степени стремления к знаниям, особенно в суровых условиях севера и, естественно, индивидуальных способностей обучающихся.

Рис. 2. Показатель успеваемости студентов за последние пять лет в ТИ (ф) СВФУ

В общем случае нужно ориентировать методику изучения конструкций таким образом, чтобы у будущих специалистов повышался интерес к дисциплинам конструкторского направления. Приемлемыми в этом отношении являются стимулирующие подходы к организации преподавания дисциплин, а именно: создание игровых ситуаций и проблемных вопросов, что предполагает повышение внимания, активизацию и заинтересованность студентов при получении определенных знаний и умений.

Желаемого результата во время изучения дисциплин конструкторского направления можно достичь лишь тогда, когда, на основании правильно построенного курса обучения будущие специалисты будут постоянно расширять и углублять свои знания, приобретенные ранее, повторять и анализировать пройденный материал.

Указанные особенности изучения дисциплин конструкторского направления заключаются в получении знаний на основании усвоенного материала из родственных дисциплин.

Предложенные подходы включают использование внеаудиторного обучения в виде экскурсий для знакомства с конкретными конструкциями зданий и сооружений.

Работа в сфере преподавания дисциплин конструкторского направления должна способствовать развитию навыков расчета и конструирования различных систем, а также созданию таких ориентиров, которые бы позволили сделать процесс изучения наиболее содержательным и открыли бы путь к новому конструкторскому мышлению.

Список литературы:

1. Актуальные вопросы формирования интересов в обучении / Под редакцией Г.И.

Щукиной. – М.: Высш. шк, 1984. – 75 с.

2. Душков Б.А. Инженерно-психологические основы конструкторской деятельности / Б.А. Душков, Б.А. Смирнов, В.А. Терехов. – М.: Высш. шк., 1990. – 271 с.

3. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления (Процесс и способы решения технических задач) / Т.В. Кудрявцев. – М.: Педагогика, 1975. – 303 с.