

ББК 74.58

В.С.Вихренко, профессор

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ КУРСА "ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ"

The visual methods of teaching and the use of mathematical means for compact representation of educational material in the applied vibration theory course are considered. Some ways of possible development of the educational system are also discussed.

Одной из важнейших проблем высшего образования является достижение такого состояния учебного процесса, при котором существует возможность излагать новейшие достижения науки и техники, причем не на описательном уровне, а на уровне, отражающем глубокое научное содержание этих достижений.

Пути решения проблемы известны - это распараллеливание учебного процесса, введение специальных и факультативных курсов, в том числе и по фундаментальным и близким к ним дисциплинам. При этом в какой-то мере должна решаться и проблема индивидуализации учебного процесса, обеспечения обучающимся определенной свободы выбора содержания обучения и, тем самым, удовлетворения индивидуальных потребностей в образовании.

На этом пути необходимо ответить на три вопроса:

1. Кто и что будет читать?
2. Кому читать?
3. Как читать?

Первые два вопроса тесно взаимосвязаны, и успешность их решения зависит от научной квалификации профессорско-преподавательского состава вуза, наличия четких представлений о квалификационных характеристиках и моделях деятельности готовящихся специалистов.

Третий вопрос - как читать - главный при реализации любой конкретной стратегии решения обозначенной выше проблемы.

Продемонстрируем конкретные подходы к рассмотрению этого вопроса на примере курса "Прикладная теория колебаний", который кафедра теоретической механики читает для студентов-механиков 3-го курса (весенний семестр) факультета ТТЛП.

Из всего разнообразия колебательных процессов в курсе рассматриваются: линейные колебания систем со многими степенями свободы; поперечные колебания балок и пластин; устойчивость и колебания нелинейных механических систем и элементы теории катастроф. Именно эти разделы будут в максимальной степени содействовать становлению технического мышления будущих инженеров-механиков.

Курс опирается на знания, полученные студентами при изучении теоретической механики и теории механизмов и машин (составление дифференциальных уравнений движения и их анализ), сопротивления материалов (определение упругих характеристик механических систем), материаловедения (понятие о реологических характеристиках материалов).

В свою очередь, теория колебаний необходима для курса "Динамика и виброзащита машин" и ряда специальных дисциплин, которые ведут кафедры лесных машин и технологии лесоразработок и станков и инструментов на 4-м и 5-м курсах.

Особая роль в обеспечении возможности восприятия студентами курса теории колебаний принадлежит ряду разделов математики. К ним относятся: геометрия многомерного пространства; теория обыкновенных линейных и нелинейных дифференциальных уравнений и теория уравнений в частных производных; методы численного интегрирования дифференциальных уравнений. Эти разделы опираются на линейную и высшую алгебру, теорию интегральных преобразований (Фурье и Лапласа), разложение функций в ряды.

Многие из перечисленных разделов излагаются в курсе высшей математики в явно недостаточном объеме. И здесь возникают весьма сложные методическая и методологическая проблемы поиска рациональных путей изложения математики в техническом вузе, обеспечивающих возможность более широкого охвата современного материала, важного для технических приложений. Это тем более существенно, что количество спецкурсов, требующих основательной математической подготовки, несомненно, будет расти, а на адекватное увеличение объема времени, отводимого на изучение математики, трудно рассчитывать. Однако нужно иметь в виду, что некоторые математические вопросы, требующие специфического рассмотрения, целесообразно излагать непосредственно в спецкурсах, посвященных прикладным техническим проблемам.

В условиях существующего значительного разрыва между математической подготовкой студентов и запросами курса прикладной теории колебаний при чтении последнего большое внимание уделяется наглядности изложения. С этой целью широко привлекаются графические образы. При использовании многомерного пространства возможна экстраполяция многих свойств различных геометрических объектов, отличающихся наглядностью в двух- и трехмерном пространствах. К ним, в частности, относятся понятия траектории движения, поверхностей и гиперповерхностей, ортогональности векторов и угла между ними, линейных преобразований (в том числе вращений и отражений), эллипсоида и гиперэллипсоида, знакопостоянных и знакоопределенных квадратичных форм и т.п. Например, понятие траектории движения легко трансформировать в описа-

ние изменения состояния многопараметрического объекта произвольной природы.

Чрезвычайно эффективным приемом является использование аналогий на основе единства математического описания свойств объектов различной физической природы. Так, катастрофа сборки, связанная с изменением топологических характеристик поверхности четвертого порядка над двумерным пространством состояний объекта (распределения и характера экстремумов), отражает поведение таких разных по своей природе систем, как конический маятник, вертикальная стойка под действием продольной силы, ферма Мизеса, автоколебательная система и множества других. При этом достигается "свертывание" технической информации, ее концентрирование и "упаковка" в определенный математический объект. Студент же, способный осуществить такую "упаковку", начинает понимать целый класс технических явлений на новом, качественно более высоком уровне, освобождая значительный объем памяти для восприятия нового материала.

Поскольку носителем технической информации является математический объект, то, соответственно, и роль математики становится определяющей. К сожалению, далеко не весь контингент студентов имеет математическую подготовку, необходимую для адекватного восприятия подобного материала. В этом месте необходимо вернуться к обсуждению второго вопроса - кому читать - и проблеме распараллеливания учебного процесса, к многоуровневой подготовке специалистов.

Представляется целесообразным окончившим первых два курса выдавать справку установленного образца, в которой отражался бы объем и характер прослушанных курсов. Зачисление на третий курс производить по результатам первых двух, установив определенный барьер. Нормально, если из набора, скажем, в 100 человек для обучения на 3-м курсе останется 50 человек.

Далее студенты по своим побуждениям должны будут ориентироваться либо на получение степени бакалавра после четвертого курса, либо на приобретение квалификации инженера после 5 - 5,5 лет обучения, либо на получение степени магистра после 5,5 - 6 лет обучения.

При реализации стратегии многоуровневого обучения важно, чтобы студент, помышляющий о получении звания инженера, мог и должен был выбрать из предлагаемого набора курсы, отличающие его образование от более низкой степени бакалавра. В свою очередь, студент, изъявивший желание получить степень магистра, должен быть обеспечен возможностью более качественной подготовки, чем инженер.

Если из зачисленных на 3-й курс 50-ти человек квалификацию инженера получат 10 - 15, а диссертацию магистра защитят 5 - 7 человек, будет построена

устойчивая пирамида, формирующая элиту технического персонала данной отрасли.

Ясно, что приведенные здесь цифры весьма условны. Реальное соотношение количества обучающихся на различных ступенях обучения будет определяться конкретными условиями и зависеть от многих факторов.

Многоступенчатая система образования дает возможность обучающимся прервать или возобновить обучение на любом этапе, а вузу - действенные рычаги ненасильственного управления качеством подготовки специалистов.

Естественно, перестройка учебного процесса в этом направлении - дело трудоемкое и требующее значительного времени. Нужно подчеркнуть, что при таком подходе традиционная для вузов бывшего СССР система подготовки инженерных кадров не разрушается, а лишь трансформируется для придания ей большой гибкости и эффективности. Важно сохранить такое положительное качество этой системы, как наличие тщательно отработанных учебных планов, регламентирующих "базис" образования (в особенности это относится к циклу фундаментальных дисциплин, где последовательность изложения не может быть произвольной), дав вместе с тем возможность обучающимся выбирать уровень глубины проработки тех или иных разделов и предметы, не входящие в этот базис.

Введением ряда новых дисциплин наш университет начал движение в обсуждаемом направлении, и важно уделять этому движению необходимое внимание.

Как в любом новом деле, существуют трудности и здесь, в особенности организационного плана. Даже не говоря о необходимости чтения, например, курса прикладной теории колебаний хотя бы в двух вариантах (упрощенном и с более тщательным изучением принципиальных положений), следовало бы предусмотреть более серьезное его организационно-методическое оформление. Так, в настоящем варианте учебным планом по курсу предусмотрен только зачет и никаких других контрольных мероприятий не запланировано. Совершенно необходимо было бы предусмотреть выполнение расчетно-графической работы, выделить время преподавателям на проведение консультаций. Экзамен по курсу существенно укрепил бы его престиж.

В настоящее время кафедры, проявляющие инициативу по внедрению в учебный процесс новых курсов, вынуждены часто выступать в роли просителей, доказывать целесообразность чтения этих курсов даже тогда, когда такая целесообразность очевидна. Такое положение нельзя признать удовлетворительным.

В заключение отметим еще один важный аспект. Введение в учебный план специальности Т.05.02 дисциплин "Прикладная теория колебаний" на 3-м

курсе и "Динамика и виброзащита машин" на 4-м существенно укрепило непрерывную фундаментальную подготовку инженеров-механиков на факультете ТТЛП.

Автор благодарит Международную Соросовскую Программу Образования в области точных наук за поддержку настоящей работы.

ББК 74.580-253

Н.П.Демид, ассистент;

В.П.Машковский, ст. преподаватель

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ЛЕСНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ К РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ ОТРАСЛИ ПРИ КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПО ЛЕСОУСТРОЙСТВУ

It is shown, that at all stages of course designing on forest inventory the students use personal computers, that promotes fastening of skills of work on them and acquaintance with the programs, used by manufacture.

В настоящее время бурно развиваются информационные технологии в различных областях деятельности человека. Не является исключением и лесное хозяйство. В данный момент разработана и принята программа компьютеризации отрасли. Она, в частности, предполагает обеспечение персональными компьютерами лесхозов республики. Одним из применений вычислительной техники в лесхозах будет ведение повыведельного банка данных насаждений. Необходимость выполнения этой работы вызвана переходом к системе непрерывного лесоустройства. Это позволит резко повысить качество перспективного и оперативного планирования и учета.

Очевидно, чтобы пользоваться банком данных, необходимо иметь навык работы на ПЭВМ, быть знакомым с операционной системой. Все это предъявляет повышенные требования к степени подготовки студентов в области информационных технологий, владения компьютерами и т.д.

Следует отметить, что по мере прохождения дисциплин кафедры лесоустройства студенты постоянно имеют дело с ПЭВМ ЕС-1842 и пользуются наиболее распространенными в настоящее время программным обеспечением: системами MS DOS, NORTON COMMANDER.

На четвертом курсе лесохозяйственного факультета в процессе работы над курсовым проектом по лесоустройству студенты продолжают закрепление навыка работы на ПЭВМ, чему способствует неоднократное обращение к компьютеру на различных этапах проектирования. Использование вычислительной техники позволяет избавиться от части рутинной работы и оставить больше времени для творчества при решении задач проектирования.