

тельной направленности предмета)

- уменьшить ситуационную тревогу, дискомфорт
- более полно провести наблюдения за работай педагога и учащихся
- осуществлять более эффективное воздействие на ученический коллектив (на основе обратной информации о результатах своего предыдущего воздействия на него) с целью адекватного донесения учебной и воспитывающей информации до учащихся

Для подготовки прохождения педагогической практики необходимо провести ряд исследований, касающихся вопросов адаптации студентов и роли различных факторов, влияющих на успешность прохождения практики: степени сформированности профессионально важных умений, навыков и способностей до и после прохождения практики, степени профессиональной активности студентов, появления мотивации к более глубокому изучению предметов психолого-педагогического и инженерного циклов (особенно курса «Технология»), частоты психологических дискомфортных состояний, степени удовлетворенности студентов организацией педагогической практики, степени сложности практики.

**Литература.** 1. Борытко Н.М. Стадии становления педагога в системе непрерывного образования // Педагогические проблемы становления субъектности школьника, студента, педагога в системе непрерывного образования: Сб. науч. и метод. тр. Вып. 6: В 3 ч. Волгоград, 2002. Ч. 3. С. 50–53. 2. Grane С. Attitudes towards acceptance of self and others and adjustment to teaching // British Journal of Educational Psychology, 1974, v. 44, p. 1 3. Gwinet D. Learn Teaching – Teach Learning, London, Bloomington, 1967

УДК 378

**П.П. Анципорович, В.К. Акулич**

## **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ТЕОРИИ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

На кафедре “Теория механизмов и машин” БНТУ в течение ряда лет успешно выполняется научно-исследовательская и научно-методическая работа по созданию и внедрению в учебный процесс компьютерных технологий обучения методам проектирования кинематических схем и исследования кинематических и динамических характеристик механизмов и машин. Как показывает реальная практика учебного процесса, использование современного компьютерного оборудования при обучении общетехническим дисциплинам является весьма эффективным. Это позволяет сократить дистанцию между фактическим уровнем развития науки и техники и содержанием вузовского образования, оптимизировать и интенсифицировать учебный процесс, формировать междисциплинарные связи.

Широкое внедрение в учебный процесс компьютерных технологий потребовало существенно пересмотреть многие методические аспекты преподавания курса “Теория механизмов, машин и манипуляторов”, а также других курсов, читаемых на кафедре. Появилась возможность реализации аналитических методов проектирования и исследования механизмов, которые ранее не представлялось возможным использовать, например, в курсовом проектировании по причине их сложности и отсутствия соответст-

вующей вычислительной техники, на которой такие методы могли бы быть реализованы. В частности, только использование современной компьютерной техники дало возможность решить задачу внедрения в учебный процесс проектирования и исследования манипуляторов промышленных роботов, как сложных пространственных систем со многими степенями свободы. В связи с этим из учебных курсов были исключены ранее широко применяемые устаревшие графические и графоаналитические методы.

Использование компьютерных технологий потребовало по-новому взглянуть на традиционную методику изложения многих вопросов, как в лекционных курсах, так и в курсовом проектировании и лабораторном практикуме. Это касается, в первую очередь, разработки физических и математических моделей механизмов и машин, а также процессов происходящих в них.

На кафедре разработано программное обеспечение для организации всех видов учебной работы (лекции и контроль по разделам курсов, лабораторные работы, курсовое проектирование). Предлагаемое программно-методическое обеспечение в виде соответствующих комплексов включает в себя модули с интерактивной графикой, позволяющие вести диалоговый режим в процессе решения той или иной задачи по исследованию кинематических и динамических характеристик отдельных механизмов и машин в целом. Счетные модули, заложенные в основу компьютерных программ, дают студенту возможность анализа графической информации. При этом появляется возможность четко и наглядно представить себе влияние различных факторов на кинематические, массово-геометрические и динамические параметры механизмов и машин, провести многовариантные исследования на основе имитационного моделирования и тем самым решить задачу какие наиболее рациональной (оптимальной) схемы из большого числа возможных вариантов.

Наряду со значительным ускорением расчетов и повышением их достоверности, качественным улучшением методики преподавания важным при использовании компьютерных технологий является и чисто психологический фактор - современный студент вряд ли будет серьезно относиться к изучаемому предмету, если в процессе обучения не будет использоваться та современная вычислительная техника, информацию о которой он получает ежедневно по различным каналам. Благодаря заинтересованности обучаемых, уровень курсового проектирования на кафедре качественно повысился, оно стало проходить более ритмично.

Важным направлением компьютеризации является разработка и использование обучающих и контролирующих программ, при создании которых используются в первую очередь такие свойства современных компьютеров, как быстродействие в расчетах, цветные графики с высокой разрешающей способностью. Появилась возможность воспроизведения на экране дисплея динамически изменяющихся объектов, демонстрации механизмов в движении, систем управления машин и т.п. Это особенно важно в связи с тем, что лабораторная база многих вузов бедна и в ряде случаев не удается добиться достаточного понимания студентами характера движения отдельных звеньев механизмов друг относительно друга, а также взаимодействия механизмов в составе машины. Используя компьютерную графику, указанные трудности в значительной степени можно снять. Так, при выполнении курсового проекта по курсу "Теория механизмов, машин и манипуляторов" студент решает задачи проектирования и исследования динамической нагруженности механизмов, входящих в состав машинного агрегата. Для этого студент формирует динамическую модель машины, самостоятельно разрабатывает соответствующие математические модели и алгоритмы расчетов, по которым производятся вычисления на компьютере с выводом подробной графической информации на экране дисплея. При этом сценарии программ построены таким образом, что допускается поэтапный ввод исходной информации, уточнение некоторых входных парамет-

ров, что, в свою очередь, позволяет анализировать влияние их на динамические характеристики машины в интерактивном решении. Допускается многовариантное выполнение расчетов с целью оптимизации выходных параметров по тем или иным критериям и получения наиболее приемлемого решения. Важно отметить, что, хотя работа студентов у экрана дисплея направлена на чисто математический объект, за счет развитого диалога и взаимодействия с компьютером создается ощущение непосредственного влияния на этот объект.

Использование компьютерных технологий и сопутствующих им программно-методических комплексов имеет первостепенное значение в формировании у студентов инженерного, творческого подхода к решению конструкторских и технологических задач.

**Литература.** 1. Филонов И.П., Анципорович П.П., Жуков Д.В. Программа «Геометрические и кинематические связи в рычажных механизмах». - Мн.: БГПА, 1996. - 28с.; 2. Программа «Динамика машинного агрегата»/ Анципорович П.П. и др. - Мн.: БГПА, 1994. - 28с.; 3. Программа «Динамический анализ кривошипно-ползунных механизмов»/ Анципорович П.П. и др. - Мн.: БГПА, 1998. - 18с.; 4. Программа «Синтез кулачковых механизмов»/ Анципорович П.П. и др. - Мн.: БГПА, 1998. - 56с.

УДК 621.01

П.П. Анципорович, В.К. Акулич

## О ПРОГРАММЕ КУРСА «ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИН И МАНИПУЛЯТОРОВ»

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

*Кафедрой теории механизмов и машин БНТУ подготовлен проект программы курса «Теория механизмов, машин и манипуляторов» для механических специальностей ВУЗов. Проект рассмотрен и одобрен на заседании учебно-методического объединения Республики Беларусь. Основные положения проекта программы излагаются ниже.*

**Предисловие.** Одной из основных дисциплин общинженерного цикла, необходимых для обучения инженеров широкого профиля, сочетающих глубокие фундаментальные знания с объективной практической подготовкой, ориентированной на конкретную отрасль, является теория механизмов, машин и манипуляторов (ТММ/М).

Основная цель дисциплины состоит в том, чтобы дать знания о структуре современных машин и их механизмах, о физических процессах, происходящих в машинах, о динамическом взаимодействии их отдельных частей, о свойствах машин как объектах управления.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

1) научить составлять расчетные схемы (модели) машин и механизмов, пригодные для решения технических задач, возникающих на различных этапах конструирования машин, проводить кинематические, кинетостатические и динамические расчеты; применять результаты расчетов для конструирования механизмов и машин, для получения их оптимальных кинематических и динамических свойств, обеспечивающих снижение материалоемкости и энергопотребления;

2) привить навыки разработки алгоритмов и программ расчетов на ЭВМ;