

ОБОСНОВАНИЕ

целесообразности изменения порядка чтения курса "Теория колебаний"

Предлагаемое изменение порядка чтения курса "Теория колебаний" имеет три основных причины, которые кратко суть: интердисциплинарность, модернизация, компьютеризация.

Интердисциплинарность

Чтение курса теории колебаний как одного из спецкурсов кафедры позволит полнее использовать его содержание для установления интердисциплинарных связей с материалом других специальных курсов кафедры и глубже интегрировать его в систему этих курсов. С одной стороны, ряд фундаментальных задач квантовой теории (задача о движении частицы в периодическом потенциале, задача об эволюции двухуровневой системы в переменном внешнем поле) могут быть исследованы в парадигме теории колебаний. С другой - выбором примеров нелинейных моделей в курсе теории колебаний можно дать пролегомены материалу, который будет преподан студентам на старших курсах (примерами могут служить задачи химической кинетики и кинетики возбуждений в лазерах).

Модернизация

Развитие теории динамических систем в последние два десятилетия привело к изменению содержания некоторых терминов теории колебаний. Так, например, понятия консервативности и диссипативности в текущей научной литературе связываются с характером эволюции элемента фазового объема (а не энергии - как то было встарь). Некоторые понятия нелинейной динамики (такие, как аттрактор и бассейн его притяжения) применяются теперь и в области классической теории колебаний. Наконец, существенно возросла роль аппарата теории интегрируемых систем классической механики (достаточно назвать широкое применение переменных действие - угол). Планируемый курс учитывает современное состояние терминологического и математического аппаратов теории.

Компьютеризация

Основу математического аппарата теории колебаний составляют методы приближенного аналитического интегрирования уравнений движения простейших

систем. В настоящее время комбинированное использование аналитических и численных методов является стандартом *de facto* стиля научной работы. Применение общедоступных пакетов программ математической поддержки для персонального компьютера (таких, как Mathcad, Maple или Mathematica) превращает задачу численного интегрирования уравнений движения динамической системы с небольшим числом степеней свободы в рутинную процедуру. Это открывает возможность численного ознакомления с моделью до ее аналитического исследования, весьма ценную в педагогическом отношении. Кроме того, использование возможностей указанных пакетов для символьных вычислений и решения алгебраических задач существенно расширяет возможности студентов по применению аналитических методов.

Имеющийся на кафедре квантовой радиофизики парк вычислительных машин позволяет с самого начала изучения курса теории колебаний прививать всем студентам навык разностороннего использования персонального компьютера, который является важнейшим квалификационным навыком специалиста - физика.

Заведующий кафедрой
квантовой радиофизики,
академик

Л.В. Келдыш

"10" января 2000 г.