

производственной деятельности. Выбор и получение студентом образования, овладение профессиональной культурой является формой его самоактуализации через диалог и передачу культурных ценностей.

Реализация системы мониторинга качества образовательного процесса в ВУЗе позволяет оценить уровень профессиональной подготовки, познавательные, эмоциональные и психомоторные навыки студента через объективную систему показателей, характеризующую созданные условия для творческой самоактуализации. Педагогические технологии, используемые в образовательном процессе, ориентированные на групповую работу, эффективно стимулируют развитие

коммуникативных навыков студентов. Формирование индивидуальной траектории развития студента квалификации «экономист» происходит в рамках соблюдения требований государственного образовательного стандарта при сочетании общих и частных целей развития на основе лично-отно-ориентированного обучения, накопления индивидуального опыта в рамках образовательного процесса, активизации профессиональных интересов. Уровень сформированной самостоятельности и самоорганизации студента квалификации «экономист» является необходимым условием для дальнейшей эффективной самоактуализации после получения образования.

Фундаментальные и прикладные проблемы математики

АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИЛЬНО НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМАХ В ПРИСУТСТВИИ ШИРОКОПОЛОСНЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ

Крупенин В.Л.
Институт машиноведения РАН
Москва, Россия

Изучаются сильно нелинейные динамические эффекты в автоколебательных системах с одной степенью свободы, на которые наложены

$$\ddot{x} + \Omega^2 x - \alpha \dot{x} + \beta \dot{x}^3 = 0, \quad \alpha, \beta > 0; \dot{x} = -\dot{x}, |x| \leq \Delta \tag{1}$$

где Ω^2 – собственная частота линейного осциллятора, α и β – параметры «автоколебательного члена», производная решения имеет разрыв при выполнении условия $|x| = \Delta$. Отнесенные к массе колеблющегося тела. Пусть величина

$$\dot{z} - \alpha z + \beta z^3 = 0, \quad z_+ = -z_- \tag{2}$$

Отсюда получаем три стационарных решения:

$$z_1 = 0; \quad z_2 = -\sqrt{\alpha/\beta}, \quad z_3 = \sqrt{\alpha/\beta} \tag{3}$$

Второе соотношение (3) «сшивает» решения: $z_2 = z_-$ и $z_3 = z_+$, период колебаний $T = 2\Delta \sqrt{\beta/\alpha}$.

В результате, при переходе к исходной координате x получается хорошо известное [1, 2] «пилообразное» колебательное решение, «амплитуда», которого определяется величиной $0,5\sqrt{\alpha/\beta}$: $x(t) = 0,5 \sqrt{\alpha/\beta} (t - 0,25T)$, причем при такой записи здесь $T \in [0, 0,5T]$, а далее выражение для $x(t)$ необходимо продолжить на всю

$$\ddot{x} - \alpha \dot{x} + \beta \dot{x}^3 = \xi(t), \quad \alpha, \beta > 0; \dot{x} = -\dot{x}, \tag{4}$$

и положение равновесия здесь снова неустойчиво. Введем новую переменную – (энергию): $E = 0,5\dot{x}^2$. Имеем:

$$\dot{E} - 2\alpha E + 4\beta E^2 = \sqrt{2E} \xi(t)$$

Стационарное уравнение ФПК для этой задачи имеет вид [1]:

дополнительные условия разрыва производных типа условий удара. В ряде случаев, как правило, неучитываемые случайные возмущающие факторы могут оказать на динамику системы существенное влияние.

1. Рассмотрим динамическую систему с разрывами скорости [1, 2]. Пусть соответственно \dot{x}_+ и \dot{x}_- – скорости тела непосредственно после и до разрывов. Легко переписать уравнение (1) в виде

$\Delta \ll 1$. В этом случае система оказываются псевдоконсервативной [3] и легко получить точные решения (1). Пренебрегая в сравнении с остальными, членом $\Omega^2 x$, понизим порядок системы (2). Пусть $z \equiv \dot{x}$. Тогда

числовую ось, исходя из условий периодичности и симметрии: $x(t+T) = x(t)$; $x(t+0,5T) = -x(t)$.

2. Рассмотрение задач подобного типа, когда происходит пренебрежение собственной упругостью системы, позволяет изучить их в более общих постановках, например, учесть наличие широкополосных случайных флуктуаций.

Пусть автоколебания осуществляются также при наличии внешней силы, которая может быть описана стандартным белым шумом $\xi(t)$ интенсивности S . Имеем:

$$S \frac{d}{dE} [EP(E)] = (2\alpha E - 4\beta E^3 + 0,5 S) P(E),$$

где $P(E)$ - искомая плотность вероятностей. Решение:

$$P(E) = \frac{2C}{\sqrt{2E}} \exp(2\alpha/S E - 2\beta/S E^3), E > 0. \quad (5)$$

Константа C находится из условия нормировки. Принимая во внимание (см. [1, 2]), что

$$\int_0^{\infty} x^{a-1} \exp(-\beta x^2 - \gamma x) dx = (2\beta)^{-a/2} \Gamma(a) \exp(\gamma^2/8\beta) D_{-a}(\gamma/\sqrt{2\beta}),$$

где $\Gamma(a)$ - Γ -функция Эйлера, а $D_{-a}(y)$ - функция параболическая цилиндра [1, 2], получаем после преобразований с учетом свойств означенных специальных функций:

$$C = (4\beta/S)^{0,25} \exp[-\alpha^2/(4\beta S)] \{ \sqrt{2\pi} D_{0,5}(\alpha/\sqrt{\beta S}) \}^{-1}.$$

Найденная плотность вероятности определяет точное решение задачи.

Отсюда получаем важнейшие характеристики процесса. Для плотности вероятности импульса

$$J = 2|\dot{x}|; E = 1/8 J^2$$

в соответствии с правилами вычисления плотностей вероятностей детерминированных функций случайных процессов, найдем:

$$P(J) = C \exp\left(\frac{\alpha}{4S J^2} - \frac{\beta}{32S J^4}\right), J \geq 0.$$

Легко показать, что мода этого распределения отвечает устойчивому стационарному виброударному процессу в соответствующей детерминированной системе. Найденные распределения позволяют досконально исследовать задачу.

Работа выполнена при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (Проект 05-08-50183).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бабицкий В.И., Крупенин В.Л. Колебания в сильно нелинейных системах. - М., Наука, 1985. - 384 с.
2. V.I. Babitsky, V.L. Krupenin *Vibration of Strongly Nonlinear Discontinuous Systems*. - Berlin. Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2001. - 404 p.p.
3. Крупенин В.Л. К расчету псевдоконсервативных авторезонансных систем // Проблемы машиностроения и надежности машин, 1993 г., N2, с. 106-114.

Экология и современное образование

РОЛЬ КУРСА БИОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ ОСНОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Косых А.А., Родина Н.Е.

*Кировская государственная медицинская
академия
Киров, Россия*

Знание проблем экологии для современного врача является одним из приоритетных направлений медицинского образования. Это обусловлено тем, что современный человек в эпоху урбанизации и научного прогресса все в большей мере подвергается воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды (биотических, абиотических и антропогенных). Поэтому в современной медицине сформировалось отдельное направление в диагностике, профилактике и лечении заболеваний, связанных с влиянием экологических факторов - экологическая медицина.

Основу этого направления составляют исследования по экологическим воздействиям на индивидуальное здоровье. Это так называемые «средовые болезни». Знание закономерностей взаимодействия организма человека с факторами окружающей среды позволяет правильно ориентироваться в причинах возникновения болезни, проводить эффективные профилактические и лечебные мероприятия.

Основы этих знаний для будущего специалиста закладываются уже на первом курсе при изучении биологии. В программе курса этим вопросам отводится 39 часов аудиторных занятий, в т. ч 10 часов лекционных. В рабочей программе, разработанной на основе учебной программы по биологии, на кафедре медицинской биологии и генетики Кировской ГМА всего предусмотрено 52 часа, в том числе 10 лекционных, 42 часа практических занятий. Кроме того, отводится 26 часов на самостоятельную внеаудиторную работу. Это составляет около 35 % всего курса биоло-