

$$\frac{dy}{dt} = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 y + \beta_3 x^2 + \beta_4 xy + \beta_5 y^2, \quad (2)$$

$$\frac{dz}{dt} = \gamma_0 + \gamma_1 x + \gamma_2 y + \gamma_3 z + \gamma_4 x^2 + \gamma_5 xy + \gamma_6 xz + \gamma_7 y^2 + \gamma_8 yz + z^2, \quad (3)$$

где $\alpha_0, \dots, \gamma_8$ — постоянные параметры, $t \in C$, $x, y, z \in \widehat{C} = C \cup \{\infty\}$.

От системы (1), (2) переходим к нелинейному ДУ второго порядка

$$x'' = \frac{\alpha_4 + \beta_5}{\alpha_2 + \alpha_4 * x} * (x')^2 + F_1(x) * (x') + F_2(x), \quad (4)$$

где F_1, F_2 — рациональные функции относительно x . Сравнивая ДУ (4) с уравнением $x'' = 2x^3$, получаем условие полярности подвижных особых точек для функции $x = x(t)$. Разложение в ряд Лорана для функции y получим, используя формулу $y = (x' - \alpha_0 - \alpha_1 x - \alpha_3 x^2) / (\alpha_2 + \alpha_4 * x)$ (см (1)).

С помощью замены $z = -\psi'/\psi$, уравнение (3) сводится к линейному ДУ второго порядка относительно функции ψ . Это дает возможность воспользоваться теоремой Фукса для линейных уравнений. В результате, будем иметь условия полярности подвижных особенностей системы (1)–(3).

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ»

Р.А. Мельников

Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, Елец, Россия

romanelets2011@yandex.ru

Переход высшего профессионального образования (ВПО) в России на многоуровневую систему подготовки кадров породил немало вопросов, касающихся как содержательного компонента методической системы обучения бакалавров и магистров, так и методической ее составляющей.

До перехода на ФГОС дисциплина «Специальные функции» относилась к национально-региональному (вузовскому) компоненту блока ОПД (Общепрофессиональные дисциплины) ГОС ВПО, предназначенного для подготовки специалистов по направлению 010200 — Прикладная математика и информатика со специализацией «Математическая физика». Сейчас ее включают лишь как дисциплину по выбору в учебные планы подготовки магистров, обучающихся по направлению 010400.68 — Прикладная математика и информатика (Математическое моделирование).

Но подготовка магистров подразумевает другой, более высокий уровень компетентности выпускников. В связи с этим необходим пересмотр как содержания дисциплины «Специальные функции», так и методики ее преподавания.

Изменения в содержании должны соответствовать смене вектора подготовки с направления «Математическая физика» на «Математическое моделирование», так как произошло явное расширение сферы приложений специальных функций.

Основная цель изучения дисциплины «Специальные функции» — расширение класса функций, с помощью которых можно осуществлять математическое моделирование самых разнообразных реальных процессов.

В содержании дисциплины можно выделить три основных раздела.

1. Некоторые специальные интегральные функции (интегралы Эйлера первого и второго рода; интеграл вероятностей (интеграл ошибок); интегральный синус, интегральный косинус; интегральная показательная функция, интегральная логарифмическая функция; интегралы Френеля).

2. Цилиндрические функции (функции Бесселя первого рода с целым и нецелым индексом; функции Бесселя второго рода (функции Вебера, функции Неймана); функции Бесселя третьего рода (функции Ханкеля); модифицированные цилиндрические функции).

3. Ортогональные полиномы (многочлены Лежандра, многочлены Эрмита, многочлены Лагерра, многочлены Чебышева).

При изучении первого раздела основной акцент должен быть сделан на освещение свойств представленных функций, их графиков, приложений в других разделах математики. Для большинства из них можно получить изображение по Лапласу, что позволит пополнить таблицу оригиналов и изображений.

Изучая второй раздел, следует акцентировать внимание на свойствах цилиндрических функций, их применении при решении задач о колебании круглой мембраны, на возможность операционного метода решения дифференциальных и интегральных уравнений, содержащих функции Бесселя.

Последовательность изучения ортогональных многочленов может проходить по следующей схеме: определение на основе понятия «производящая функция»; весовая функция, определение по формуле Родрига; дифференциальное уравнение, решением которого является соответствующий полином, ортогональность и нормировка, рекуррентные формулы.

При возможности (зависит от наличия достаточного числа аудиторных часов) можно включить дополнительно разделы: «Гипергеометрические функции», «Сферические функции», «Эллиптические функции».

ИЗУЧЕНИЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО МЫШЛЕНИЯ

А.В. Метельский, Н.И. Чепелев

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь
ametelskii@gmail.com

Существо инновационных технологий образуют математические модели, позволяющие применять компьютеры для поиска оптимальных решений и для управления технологическими процессами. Поэтому совершенствование математической подготовки современных инженеров — главный фактор создания и использования инновационных технологий. Это обстоятельство делает актуальным обсуждение методических принципов преподавания математики в техническом университете, определяющих формирование инновационного мышления у будущих специалистов.

Во все времена основу инженерной подготовки составляло усвоение знаний и логики фундаментальных наук, в первую очередь — математики. Занятия математикой развивают системный подход к проблемной ситуации, аналитическое и алгоритмическое мышление, а также творческую интуицию — качества необходимые специалисту, способному эксплуатировать и генерировать наукоемкие технологии. Поэтому процесс изучения математики по своей сути является адекватным тренингом для воспитания инновационного мышления.