

Таким образом, материалы исследования должны способствовать реализации массовых открытых дистанционных курсов в образовательном процессе высшей школы, которые характеризуются высоким научным уровнем, актуальностью и новизной, использованием передовых образовательных технологий, открытым доступом к бесплатным образовательным ресурсам.

Список литературы

1. Андреев, А. А. Российские открытые образовательные ресурсы и массовые открытые дистанционные курсы / А. А. Андреев // Высшее образование в России. – 2014. – № 6. – С. 150 – 155.
2. Копытова, Н. Е. Массовые открытые онлайн-курсы повышения квалификации педагогов / Н. Е. Копытова // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2015. – № 2 (26). – С. 37 – 42.
3. Кухаренко, В. Н. Инновации в e-learning: массовый открытый дистанционный курс / В. Н. Кухаренко // Высшее образование в России. – 2011. – № 10. – С. 93 – 99.

УДК 519.626.2

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРЕПОДАВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Соловьева Ирина Федоровна,
*кандидат физико-математических наук, доцент,
Белорусский государственный технологический университет,
Минск, Беларусь.
ira1234568@tut.by*

Аннотация. В статье рассматривается процесс изучения дифференциальных уравнений в вузе, показана целесообразность знакомства студентов с этой темой. Рассматриваются рабочие тетради, содержащие задания по дифференциальным уравнениям, используемые для самостоятельной работы студентов на практических занятиях и в домашних условиях. В качестве применения дифференциальных уравнений предлагаются граничные задачи с пограничным слоем с решением конкретного примера.

Ключевые слова: обыкновенные дифференциальные уравнения; общее решение; частное решение; задача Коши; производные; интегралы; пограничный слой.

TO THE QUESTION OF RESEARCH, TEACHING AND APPLICATION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS

Solovjova Irina,
*candidate of physical and mathematical sciences, associate professor,
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus*

Annotation. The article discusses the process of studying differential equations in a university, and shows the feasibility of introducing students to this topic. Workbooks containing tasks on ordinary differential equations used for independent work of students in practical classes and at home are considered. As an application of differential equations, boundary value problems with a boundary layer are proposed with the solution of a specific example.

Keywords: ordinary differential equations; general solution; particular solution; Cauchy problem; derivatives; integrals; boundary layer.

В наш современный век высокоразвитой науки и техники нашей стране просто необходимы компетентные, инициативные специалисты. Необходимо, чтобы сразу после окончания вуза они могли решать любые встающие перед ними производственные задачи. Поэтому в вузах инженерно-технического профиля основным из предметов, изучаемых на первых курсах, является высшая математика. В технике ей принадлежит роль конструкторского мастерства, в версии образовательных стандартов – роль главной составляющей компетентности современного инженера.

Говоря о высшей математике, хочется остановиться на таком важном ее разделе, как обыкновенные дифференциальные уравнения.

Термин «дифференциальные уравнения» еще в 1676 г. предложил Лейбниц. Они возникли из задач механики для нахождения координат тел, скоростей и ускорений и рассматривались при этом как функции времени. К дифференциальным уравнениям приводили и некоторые геометрические задачи. Модели различных явлений механики сплошной среды, химических реакций, электрических и магнитных явлений также выражались в виде дифференциальных уравнений.

Во всех вузах на каждой специальности, где изучают высшую математику, обязательно присутствует раздел «Дифференциальные уравнения». Этой теме отводится достаточное число часов в учебных планах. Она всегда актуальна и значима.

Во-первых, при нахождении общего решения нужно брать неопределенные интегралы, что очень полезно студентам любого профиля обучения. Во-вторых, нахождение интегралов часто сводится к повторению производных, что, без сомнения, полезно. В-третьих, при вычислении общего решения однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами студентам необходимо вспомнить решение квадратных уравнений с помощью дискриминанта или теоремы Виета. А у наших студентов со слабой школьной подготовкой даже здесь часто возникают сложности. В-четвертых, при работе с задачами Коши для нахождения произвольных постоянных нужно решать системы уравнений, в чем обучающиеся также несильны.

Эта тема выбрана неслучайно. Интерес к дифференциальным уравнениям объясняется тем, что они описывают широкий класс процессов реального мира: физических, химических, биологических, экономических, в которых обязан разбираться будущий инженер. В нашем университете все эти предметы студенты изучают. Поэтому при решении различных задач этих дисциплин пользуются математическими моделями в виде уравнений, связывающих независимую переменную, искомую функцию и ее производные. Это и есть дифференциальные уравнения. Студенты должны уметь составлять математические модели, т. е. уметь решать теоретические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

В нашем университете на кафедре высшей математики этой теме уделяется большое внимание. По ней составлена Рабочая тетрадь, которая так и называется «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы» [1]. Она предназначена для самостоятельной (и под контролем преподавателя) работы на практических занятиях и в домашних условиях для студентов всех специальностей первого курса. Тетрадь состоит из теоретических вопросов, вспомогательного материала, общей части практических заданий и 35 вариантов индивидуальных заданий. Сюда входят дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные и линейные, уравнения Бернулли; уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка; однородные и неоднородные.

родные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и их системы. Для решения последних нужно знать метод подбора частных решений, метод вариации произвольных постоянных и метод операционного исчисления.

Все задания в Рабочей тетради распределены по уровням сложности от более простых к более сложным.

У нас на кафедре уже много лет существует уровневая система обучения. Уровень «А» – минимальный уровень теоретических знаний и практических навыков по математике, необходимый для продолжения обучения и получения минимальной оценки на экзамене. Уровень «В» содержит задания, расширяющие представления студента об изучаемых темах. Уровень «С» содержит материал повышенной трудности, полное усвоение которого соответствует высшей оценке на экзамене. Введение уровневой технологии повышает значимость оценки на экзамене. Задания на контрольных работах и даже на экзамене включают в себя задачи из Рабочей тетради.

Тема «Дифференциальные уравнения» бесконечна. Благодаря прогрессу во всех сферах науки и техники ее приложения расширяются. Через обыкновенные дифференциальные уравнения шли приложения нового исчисления к задачам механики; например, открытие Леверье планеты Нептун было сделано на основе анализа дифференциальных уравнений. Не обходятся без дифференциальных уравнений и задачи с пограничным слоем.

Рассмотрим двухточечные граничные задачи, являющиеся математическими моделями диффузионно-конвективных процессов. Для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с малым параметром $\varepsilon > 0$ при старшей производной они представимы в виде

$$\begin{cases} \varepsilon y''(x) + a(x)y'(x) - b(x)y(x) = f(x), \\ y(0) = A, \quad y(1) = B, \quad 0 < x < 1. \end{cases}$$

Их решение вблизи граничных точек неограниченно возрастает, что влечет за собой появление пограничных слоев и неустойчивость данного численного процесса.

Для решения этих задач применим метод дифференциальной ортогональной прогонки с введением в зонах пограничных слоев регулирующих множителей.

Пример. Рассмотрим граничную задачу с одним пограничным слоем.

$$\varepsilon y''(x) + 2xy'(x) + (1 + x^2)y(x) = 0; \quad y(-1) = 2, \quad y(1) = 1, \quad \varepsilon = 0,01.$$

Задача решалась по методу дифференциальной ортогональной прогонки и реализовывалась с помощью пакета Mathcad. Ее решение представлено в виде графика функции (рис. 1).

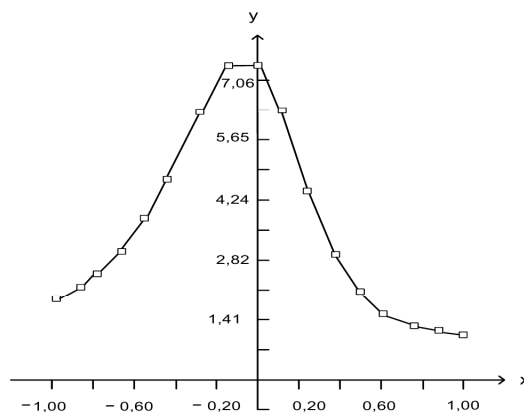


Рис. 1. Решение граничной задачи с одним пограничным слоем

Реализация метода с помощью пакета Mathcad доступна, удобна в обращении и легко представляется в виде графиков.

Список литературы

1. Рабочая тетрадь для расчетно-графических работ по высшей математике по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы» / А. М. Волк и др. – Минск: БГТУ, 2017. – 50 с.

УДК 37.02

ВИДЫ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТУДЕНТАМИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ ТУРИЗМ»

Сугрובה Наталия Юрьевна,
кандидат биологических наук, доцент,
Пермский государственный национальный исследовательский университет
Соликамск, Россия.
nsugrobova68@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются виды тестовых заданий и примеры компетентностно-ориентированных тестовых заданий, которые применяются на контрольных занятиях при изучении студентами дисциплины «Лечебно-оздоровительный туризм».

Ключевые слова: компетенция; компетентностно-ориентированное обучение; профессиональные компетенции; виды тестовых заданий; компетентностно-ориентированные тесты.

TYPES OF COMPETENCE-ORIENTED TEST TASKS USED IN THE STUDY OF THE DISCIPLINE BY STUDENTS "MEDICAL AND HEALTH TOURISM»

Sugrobova Nataliya,
candidate of biological Sciences associate professor
Perm State National Research University
Solikamsk, Russia

Abstract. The article considers the types of test tasks and examples of competence-oriented test tasks that are used in control classes when students study the discipline "health tourism".

Keywords: competence; competence-oriented training; professional competencies; types of test tasks; competence-oriented tests.

Социально-экономические вызовы современного общества требуют от системы высшего образования подготовки специалистов, обладающих конкурентоспособностью на рынке труда, владеющих профессиональными компетенциями в определенной сфере деятельности, стремящихся к самообразованию, умеющих адаптироваться к инновациям и продуктивно работать в различных условиях. К личностным качествам выпускников вузов предъявляются следующие требования: проявление инициативности, творчества, самостоятельности, способность легко ориентироваться в потоке информации, умение быстро принимать решения в нестандартных ситуациях и т. п.