

подготовлены новые учебные программы по учебной дисциплине "Дифференциальное и интегральное исчисление" для всех специальностей. Кроме того подготовлен ряд методических разработок по отдельным разделам курсов, в частности, электронные издания [1–3] и электронный учебно-методический комплекс [4] для использования студентами в самостоятельной работе, роль которой несомненно возрастает в настоящее время из-за уменьшения аудиторных часов на изучение предмета.

Литература

1. Кастрица О. А. *Математический анализ. Конспект для студентов специальности 1-31 03 04 "Информатика" в трех частях. Ч. 1.* Минск: БГУ, 2017. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/182960>
2. Кастрица О. А. *Математический анализ. Конспект для студентов специальности 1-31 03 04 "Информатика" в трех частях. Ч. 2.* Минск: БГУ, 2018. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/189174>
3. Кастрица О. А. *Математический анализ. Конспект для студентов специальности 1-31 03 04 "Информатика" в трех частях. Ч. 3.* Минск: БГУ, 2018. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/192956>
4. Мазаник С. А., Кастрица О. А. *Математический анализ: электронный учебно-методический комплекс для специальности: 1-31 03 04 "Информатика". В 3 ч./* БГУ, Фак. прикладной математики и информатики, каф. высшей математики. – Минск: БГУ, 2021.
<https://elib.bsu.by/handle/123456789/244693> <https://elib.bsu.by/handle/123456789/252752>
<https://elib.bsu.by/handle/123456789/257817>

ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ»

И.С. Козловская

Исторически математические модели, в основе которых лежат дифференциальные уравнения с частными производными, были разработаны для решения задач, описывающих физические процессы прежде всего в гидродинамике, аэромеханике и электродинамике. Поэтому в разнообразных приложениях, где находят широкое применение методы уравнений с частными производными, они получили название методы математической физики. Сейчас такие уравнения моделируют процессы различной природы: физические, химические, биологические, экологические, экономические и др. Эти методы применяются и для решения различных классов инженерных задач. Данный раздел математики отличается чрезвычайной информационной емкостью, что обусловлено тем, что в его основе лежат фундаментальные законы сохранения, связанные с симметрией пространства и времени. Именно благодаря этому, такие на первый взгляд принципиально различные процессы, как распространение тепла в сплошной среде, диффузия химических компонент, проникновение магнитного поля в хорошо проводящий материал и распространение волн эпидемий, описываются одинаковыми по форме уравнениями. В то же время при решении уравнений математической физики используются методы, разработанные в самых различных математических дисциплинах, таких, как математический анализ, теория функций комплексного переменного, вариационное исчисление, численные методы и т.д. Дифференциальные уравнения с частными производными образуют раздел математики, который теснейшим образом связывает общую математическую теорию с приложениями — например, к математической физике, вариационному исчислению, дифференциальной геометрии, механике, астрономии. Сегодня дифференциальные уравнения находят свое применение и в таких областях человеческой деятельности, которые, на первый взгляд, весьма далеки от математики — например, в медицине, криминалистике, социологии, генетике.

Поэтому при чтении лекций по курсу «Уравнения математической физики» и «Дифференциальные уравнения с частными производными» в качестве материала, иллюстрирующего возможности математического моделирования в различных ситуациях, активно используются примеры из практики обработки данных в процессе исследований в предметной области. Основная задача состоит в том, чтобы научить студента умению применять на практике методы решения задач, возникающих в прикладных вопросах, связанных с математическими модулями, которые описываются дифференциальными уравнениями с частными производными.

Задача, решаемая с помощью дифференциального уравнения, может быть кратко сформулирована как задача нахождения поведения объекта исследования в прошлом или предсказания его поведения в будущем, зная его положение в настоящий момент.

С другой стороны, большое внимание уделяется и решению такой проблемы, как помощь современных средств компьютерной математики в более глубоком понимании студентами изучаемых ими классических математических тем. Например, курс «Уравнения математической физики», имеющий дело с постановкой, исследованием и решением краевых задач для уравнений с частными производными эффективно дополнен лабораторными занятиями с использованием Wolfram Mathematica, что позволяет:

во-первых, студентам ознакомиться с графическими возможностями пакета Mathematica, позволяющими визуализировать векторные и скалярные поля;

во-вторых, с помощью Wolfram Mathematica эффективно проиллюстрировать решение одномерных уравнений и систем уравнений в частных производных;

в-третьих, имеющийся в пакете Wolfram Mathematica специализированный инструментарий позволяет решать двумерные задачи математической физики в режиме графического интерфейса.

Инструментарий включает в себя готовые средства решения задач диффузии, теплопроводности, электростатики, строительной механики и других областей математической физики. На лабораторных работах по курсу «Уравнения математической физики» пакет Wolfram Mathematica, в частности, используется для решения уравнений с частными производными методом характеристик и анимации полученного решения с помощью функций Plot и Manipulate при различных значениях параметров; для решения задач Коши и Гурса для уравнений с частными производными второго порядка и визуализации решения с помощью функции Plot3D; для визуализации процесса распространения тепла в стержне в зависимости от различных внешних условий; для построения эквипотенциальных поверхностей электромагнитных полей.

Использование указанного пакета повышает значимость курса уравнений математической физики как инструмента математического моделирования и демонстрирует современные принципы в программировании сложных научно-технических задач.

**ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»
НА ФИЗИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

О.А. Кононова, И.И. Рушнова, О.С. Кабанова

Дисциплина "Дифференциальные уравнения" является базовой в структуре образовательного процесса на физическом факультете Белорусского государственного уни-