

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Студенческое научное общество БарГУ

СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 2

Барановичи
БарГУ
2016

В части 2 сборника материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты исследований в области физики и математики, а также рассмотрены актуальные проблемы в области информационных систем и технологий в образовании, науке и технике. Особое внимание уделено современным тенденциям в технологиях и материалах машиностроительного и сельскохозяйственного производств, а также экономическим аспектам развития предприятия, региона.

Сборник адресован научным работникам, аспирантам, магистрантам и студентам инженерных и экономических специальностей учреждений высшего образования.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари), Е. Н. Кирюхова,
О. И. Наранович, А. К. Гавриленя, М. В. Нерода, В. Н. Познякевич, Г. Я. Житкевич

Рецензент

кандидат технических наук, заведующий лабораторией механофизики гетерогенных систем
Государственного научного учреждения «Физико-технический институт
Национальной академии наук» А. М. Милюкова

Научное издание

СОДРУЖЕСТВО НАУК.
БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

На русском, белорусском, английском языках

В трёх частях

Часть 2

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол
Технический редактор А. Ю. Сидоренко
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 04.10.2016. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага ксероксная.

Отпечатано на копировально-множительной технике. Усл. печ. л. 28,00. Уч.-изд. л. 25,10. Тираж 9 экз. Заказ 681.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя № 1/424 от 09.09.2016.
Ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: rio@barsu.by .

РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА — ОСНОВА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Введение. Рассматриваются вопросы преподавания высшей математики в технических университетах на современном этапе развития высшей школы, а также роль расчётно-графических работ в самостоятельной работе студентов.

Основная часть. В последние годы произошло значительное сокращение часов по высшей математике в учебных планах, исключены лабораторные занятия, а также значительно снизился уровень подготовки по математике в средней школе. С другой стороны, требования к современному инженеру возросли. Естественно, возникает вопрос: как достичь поставленной цели при сложившихся условиях? Одним из ответов является разработка новых учебных программ по высшей математике с учётом запросов конкретных специальностей, а также перераспределение изучаемого материала по видам учебных занятий. Причём основной упор нужно делать на самостоятельную работу студента. Ни лекции, ни практические аудиторные занятия не научат так, как самостоятельная работа.

Нельзя забывать, что в учреждении высшего образования технического профиля, математика хоть и играет большую роль в процессе подготовки инженера, но всё же является вспомогательной, «обслуживающей» дисциплиной. С учётом этого составлена новая рабочая программа. Если раньше рабочая программа по высшей математике состояла из набора классических разделов для подготовки инженера, то сейчас она строго ориентирована под конкретные специальности. Для этого лектор, составлявший рабочую программу по математике, совместно с преподавателями кафедр лесных дорог и организации вывозки древесины, технологии и техники лесной промышленности, а также других выпускающих кафедр, специальных инженерных кафедр рассмотрел производственные и технические задачи, которые должен решать с помощью математических методов инженер данной специальности. Кроме этого, основной упор был сделан на реальные производственные задачи, решаемые с использованием математических моделей, а также на математические методы их решения.

В результате определился следующий перечень задач: получение эмпирических зависимостей, обработка и анализ результатов наблюдений, оптимальное расположение погрузочных пунктов при разработке лесосек нетрадиционной формы, оптимальное использование ресурсов, оптимальная раскряжевка хлыстов, оптимальная загрузка оборудования, оптимизация парка автопоездов для вывоза древесины, оптимизация грузопотоков древесины (транспортная задача), анализ работы одномашинных и многомашинных лесозаготовительных систем без запаса и с запасом, анализ работы лесоскладских систем со специализацией потоков по видам сырья, оптимизация расположения лесных дорог в лесосырьевой базе [1].

Задачи анализа работы одномашинных и многомашинных лесозаготовительных систем без запаса и с запасом, лесоскладских систем со специализацией потоков по видам сырья и ряд других решаются с помощью дифференциальных уравнений Колмогорова. Целый ряд задач, сформулированных выше, решается методами линейного программирования. С учётом этого в программу были включены разделы «Теория массового обслуживания» и «Линейное программирование», которых раньше не было. Исходя из этого, принято решение, какие разделы были включены в программу, а также глубина их изучения [2]. Произведено их распределение по видам занятий: содержание лекций, содержание практических занятий, самостоятельная работа и виды контроля.

Для организации самостоятельной управляемой работы студентов были разработаны расчётно-графические работы на каждый семестр (всего три) изучения высшей математики. Каждому из студентов выдаётся индивидуальное задание, которое он должен выполнить самостоятельно, а затем защитить.

Расчётно-графические работы составлены исходя из потребностей кафедры высшей математики и выпускающих кафедр. Так, в первом семестре в расчётно-графическую работу включена тема «Производная и её приложения», поскольку от знания производной зависит понимание интегралов и дифференциальных уравнений. Нахождение экстремумов функций широко применяется при решении реальных практических задач. Во втором семестре включена тема индивидуальной работы студентов «Дифференциальные уравнения». Дифференциальные уравнения широко применяются при изучении специальных и общетехнических дисциплин.

Такие важные для инженера темы, как «Получение эмпирических зависимостей» и «Обработка и анализ результатов наблюдений», включены в расчётно-графическую работу в третьем семестре. При получении эмпирических зависимостей изучается метод наименьших квадратов и метод выравнивания, а также получение эмпирических зависимостей с помощью компьютера. Показывается, как с помощью метода выравнивания проверяется правильность выбора вида эмпирической зависимости.

При статистической обработке результатов наблюдений даётся реальная выборка (результаты измерений длин хлыстов хвойных или других пород деревьев, результаты измерения длины деловой части хлыстов, результаты измерения величины фанерной зоны хлыстов берёзы и т. д.) исходя из которой студент должен:

- 1) определить тип случайной величины (далее — СВ) из физических соображений;
- 2) составить статистический ряд для СВ (интервальный — для непрерывной СВ, вариационный — для дискретной СВ);

- 3) построить гистограмму относительных частот для непрерывных СВ;
- 4) найти числовые характеристики выборки (выборочное среднее, выборочную несмещённую дисперсию);
- 5) выдвинуть гипотезу о виде закона распределения, найти точечные оценки параметров закона и написать закон распределения по виду гистограммы или из физических соображений;
- 6) проверить гипотезу о виде закона распределения при заданном уровне значимости, используя критерий Пирсона;
- 7) найти доверительный интервал для математического ожидания в случае нормально распределённой СВ при заданной доверительной вероятности.

Фактически каждый студент самостоятельно прорабатывает все основные задачи математической статистики, необходимые в будущей профессии.

При защите расчётно-графической работы студент должен предъявить работу в письменном виде, объяснить, как он её делал, истолковать полученные результаты и только после этого ответить на теоретические вопросы.

Для самостоятельного выполнения такой расчётно-графической работы разработан лабораторный практикум [3], где есть как теоретическая часть, так и решения конкретных задач. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов должна быть управляемой, проходить под руководством преподавателя.

Помимо предусмотренных учебным планом форм промежуточного и итогового контроля компетенций студентов по изучаемой дисциплине необходимо усилить организацию и контроль управляемой самостоятельной работы студентов. Для этого преподавателем регулярно проводятся консультации и текущий контроль выполнения заданий.

Заключение. Управляемая самостоятельная работа студентов является одним из основных видов обучения в учреждении высшего образования. Правильная её организация даёт хорошие результаты для усвоения изучаемого материала и дальнейшего его использования в производственной деятельности.

Список цитируемых источников

1. Игнатенко В. В., Турлай И. В., Федоренчик А. С. Моделирование и оптимизация процессов лесозаготовок : учеб. пособие для студентов специальности «Лесо- инженерное дело». Минск : БГТУ, 2004. 180 с.
2. Бавбель Е. И., Игнатенко В. В. Использование межпредметных связей при преподавании высшей математики // Тр. БГТУ. Сер. VIII. Учеб.-метод. работа. Минск, 2012. Вып. XVI. С. 85—86.
3. Игнатенко В. В., Пыжкова О. Н., Яроцкая Л. Д. Высшая математика. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ. Лабораторный практикум : учеб. пособие для студентов специальностей лесотехн. профиля. Минск : БГТУ, 2006. 124 с.

УДК 517.538.52+517.538.53+517.518.84

Е. П. Кечко

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», Гомель

ОБ ОДНОМ ЭКСТРЕМАЛЬНОМ СВОЙСТВЕ АППРОКСИМАЦИЙ ЭРМИТА—ПАДЕ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

Введение. В последние годы наблюдается повышенный интерес к аппроксимациям Эрмита—Паде экспоненциальных функций и их обобщениям, в частности, в задачах аналитического продолжения, приближения аналитических функций, в приложениях к случайным матрицам, диофантовым приближениям и теории операторов.

Саму конструкцию этих аппроксимаций предложил Эрмит [1] в связи с исследованием арифметических свойств числа e . С тех пор аппроксимации Эрмита—Паде экспоненциальных функций были достойным объектом исследования как классиками (Д. Гильберт, К. Зигель, Ф. Клейн, Ф. Линдеман, К. Малер), так и известными современными математиками (А. И. Аптекарев, Р. Borwein, W. Van Assche, R. Varga, А. А. Гончар, Е. А. Рахманов, Е. Saff, С. П. Суетин, G. Chudnovsky, Н. Stahl, А. В. J. Kuijlaars и др.).

Для заданного натурального числа k рассмотрим произвольный фиксированный набор $\{\lambda_p\}_{p=0}^k$ различных комплексных и произвольный набор $\{n_p\}_{p=0}^k$ натуральных чисел.

Аппроксимациями Эрмита—Паде 1-го рода системы экспонент $\{e^{\lambda_p z}\}_{p=0}^k$ называют многочлены $A_{n_p}^p(z)$, $\deg A_{n_p}^p \leq n_p - 1$, $p = 0, 1, \dots, k$, среди которых хотя бы один тождественно не равен нулю, удовлетворяющие условию

$$R_{n_0, n_1, \dots, n_k}(z) = \sum_{p=0}^k A_{n_p}^p(z) e^{\lambda_p z} = O(z^{n_0 + n_1 + \dots + n_k - 1}), \quad z \rightarrow 0. \quad (1)$$