

В заключении следует отметить, что рациональное сочетание компьютерных средств и нетрадиционных методов обучения создаёт условия для качественной профессиональной подготовки будущих специалистов.

Библиографический список

1. Вентцель, Е.С. Исследование операций / Е.С. Вентцель. М.: Дрофа, 2006. 552 с.
2. Карманов, В.Г. Математическое программирование: учеб. пособие / В.Г. Карманов. 5-е изд. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. 264 с.
3. Козлов, С.М. Руководство к решению задач математического программирования в среде MS Excel / С.М. Козлов, В.П. Грибкова. Минск: ВУЗ-ЮНИТИ, 2003. 61 с.
4. Кузнецов, А.В. Высшая математика. Математическое программирование: учебник для экономич. спец. вузов / А.В. Кузнецов, А.В. Сакович, Н.И. Холод; под ред. А.В. Кузнецова. Минск: Вышэйшая школа, 2001. 448 с.

Сведения об авторе:

Эльвира Евгеньевна Кузьмицкая

Служебный адрес: Республика Беларусь, 220013, г. Минск, пр-т Независимости, 65.

E-mail: Elva62@mail.ru. SPIN-code: 8680-3379.

УДК 378

О. В. Куликова

кандидат педагогических наук, доцент

И. В. Куликова

Уральский государственный университет путей сообщения,
г. Екатеринбург, Россия

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ СОБЫТИЙ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ В ТРАНСПОРТНОМ ВУЗЕ

Аннотация. В статье представлено методическое обеспечение лабораторно-практических занятий для изучения вероятностных закономерностей со студентами первых курсов в транспортном вузе. Выделяются различия в требованиях к уровню подготовки специалистов и бакалавров. Изучение понятия вероятности события осуществляется с использованием имитационного моделирования с помощью системы компьютерной математики *Mathcad*. Формирование общекультурных компетенций специалистов и бакалавров техники и технологии наземного транспорта в рамках дисциплины «Математика» создает условия для вовлечения их в учебно-исследовательскую деятельность.

Ключевые слова: имитационное моделирование; общекультурные компетенции; вероятностные закономерности.

DOI: 10.25206/2307-5430-2019-7-165-170

В настоящее время во многих транспортных вузах осуществляется подготовка гражданских специалистов и бакалавров в сфере техники и технологии наземного транспорта. Федеральные образовательные стандарты последнего поколения предъявляют различные требования к уровню подготовки специалистов и бакалавров. Конструирование педагогической технологии с учетом отмеченной дифференциации требует проведения проблемно-ориентированного анализа нормативной документации, учебного обеспечения, методического и дидактического сопровождения дисциплины. Развитие современной транспортной системы актуализирует значимость освоения студентами интеллектуальных компетенций в процессе обучения.

Исследование и изучение сложных систем всегда связано с большими материальными затратами, поэтому имитационное моделирование позволяет существенно снизить стоимость выполняемых работ. Освоение элементов имитационного моделирования в учебном процессе вуза позволяет будущим специалистам и бакалаврам успешно адаптироваться в профессиональной деятельности. Использование имитационного моделирования в вузовском курсе математики опирается на знания студентов основ информатики и умения использовать систему компьютерной математики *Mathcad* [1]. Содержание деятельности субъектов образовательного процесса представлено в табл. 1.

Аспекты методической деятельности преподавателя, реализующего компетентностный подход к обучению математики в вузе, представлены в табл. 2.

Формирование понятий случайных событий и процессов рассматривается в контексте развития общепрофессиональных компетенций, как специалистов, так и бакалавров с учетом различия их типов будущей профессиональной деятельности. Содержание лабораторно-практических заданий по имитационному моделированию представлено в табл. 3.

Таблица 1

Модель взаимодействия преподавателя и студентов

Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
1. Построение технологической карты по теме «Теория вероятностей». 2. Составление лабораторно-практических заданий по имитационному моделированию вероятностных процессов [4]. 3. Разработка блок-схемы алгоритма имитации случайного выбора элемента из множества. 4. Написание программы для автоматизации подсчета благоприятных исходов исследуемых событий в системе <i>Mathcad</i> . 5. Организация учебных исследований статистических закономерностей	1. Изучение основных понятий теории вероятностей [5, 12]. 2. Знакомство с элементами имитационного моделирования случайных событий и процессов. 3. Анализ линейных и циклических алгоритмов решения математических задач и их программирование в системе <i>Mathcad</i> . 4. Обсуждение программы для исследования закономерностей случайного выбора элементов из одного или нескольких множеств. 5. Сравнение статистической и классической вероятности события

Задание *A* предлагается использовать для студентов, обучающихся на специалитете «Техника и технология наземного транспорта», а задание *B* – на аналогичных направлениях бакалавриата. Для нахождения статистической вероятности используются блок-схемы имитационных процессов (рис. 1, рис. 2).

В задании *A* выбор урны можно представить с помощью генератора случайных чисел b_1 с равномерным законом распределения с параметрами 0 и 1 (рис. 1). Если сгенерировано число не меньше чем 0,5, то выбирается вторая урна, в противном случае – первая.

Процесс извлечения шара из урны представляется с помощью генератора случайных чисел b_2 с равномерным законом распределения от 0 до $(k_{11} + k_{12})$ для первой урны и до $(k_{21} + k_{22})$ для второй урны. Если выбрана первая урна, то извлечение белого шара эквивалентно генерации случайного числа, меньшего, чем k_{11} . Если выбрана вторая урна, то извлечение белого шара эквивалентно генерации случайного числа, меньшего, чем k_{21} . В случае извлечения белого шара переменная S увеличивается на 1. В задании *B* извлечение шара из урны имитируется с помощью генератора случайных чисел b (рис. 2). Извлечение белого шара эквивалентно генерации случайного числа меньшего, чем k_1 . В этом случае переменная S увеличивается на единицу.

Таблица 2

Технологическая карта проектирования содержания темы

«Теория вероятностей»

Аспекты методической деятельности в процессе обучения математике	Специалист техники и технологии наземного транспорта [6, 7, 8, 9]	Бакалавр техники и технологии наземного транспорта [10, 11]
Активизация типа профессиональной деятельности	Научно-исследовательский	Экспериментально-исследовательский
Развитие общепрофессиональной компетенции средствами специально составленной системы математических заданий	Способность решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования (ОПК-1)	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3)
Формирование знаний и умений по теории вероятностей	Математическое моделирование случайных событий, дискретных и непрерывных случайных величин, имитационное моделирование независимых повторных испытаний	Математическое моделирование случайных событий, дискретных случайных величин, имитационное моделирование элементарных событий

Лабораторно-практические задания

Задание А	Задание В
<p>Имеется две урны. В первой k_{11} белых шаров и k_{12} черных шаров, во второй k_{21} белых шаров и k_{22} черных шаров. Некто выбирает урну наудачу и извлекает один шар. Найдите статистическую вероятность извлечения белого шара при различных количествах извлечений ($N = 10; 100; 1000; 10000$). Познакомьтесь с блок схемой (рис. 1) и предложите вариант ее реализации в системе <i>Mathcad</i>. Введите начальные данные в программу и зафиксируйте полученные результаты. Определите классическую вероятность рассматриваемого события и сравните ее со статистическими вероятностями.</p>	<p>Имеется одна урна. В ней лежат k_1 белых шаров и k_2 черных шаров. Наудачу извлекается один шар. Найдите статистическую вероятность извлечения белого шара при различных количествах извлечений ($N = 10; 100; 1000; 10000$). Познакомьтесь с блок схемой (рис. 2) и предложите вариант ее реализации в системе <i>Mathcad</i>. Введите начальные данные в программу и зафиксируйте полученные результаты. Определите классическую вероятность рассматриваемого события и сравните ее со статистическими вероятностями.</p>

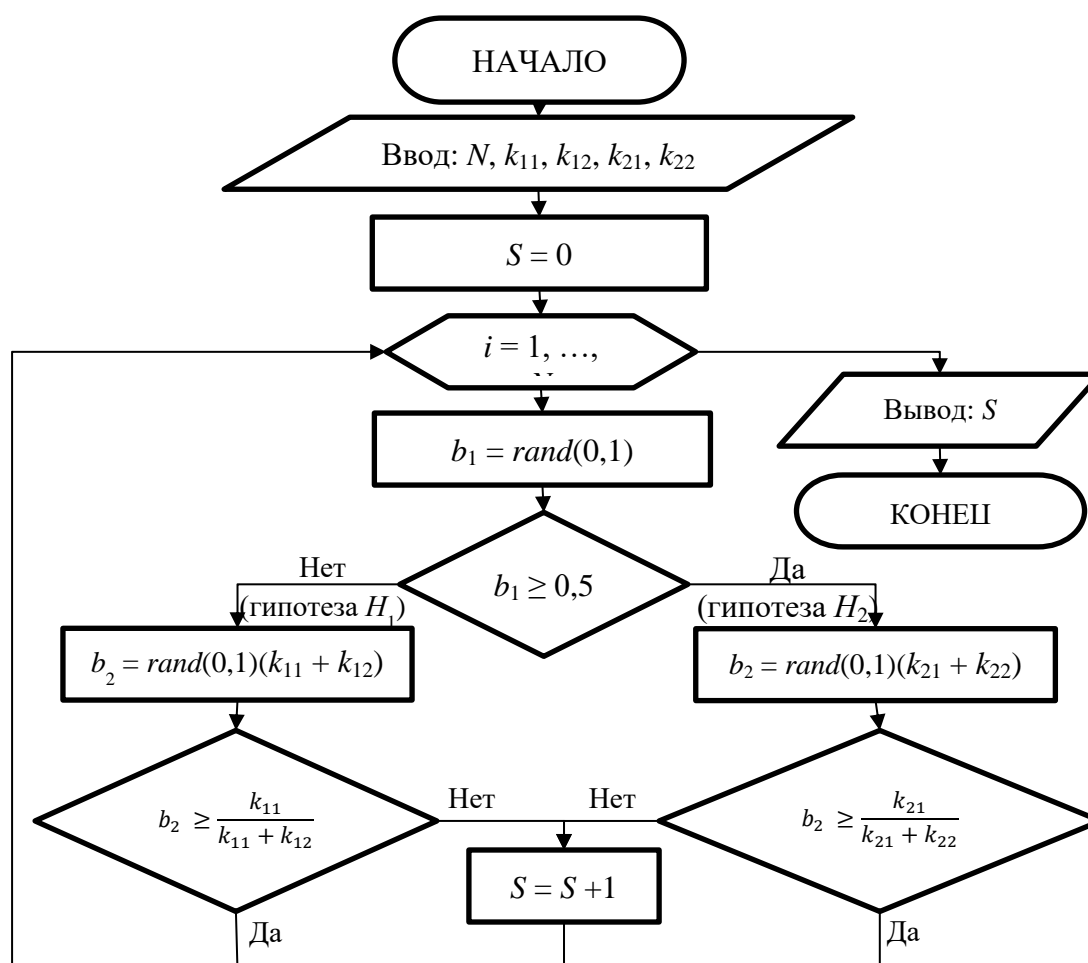


Рис. 1. Блок-схема алгоритма выбора урны и извлечения из нее шара

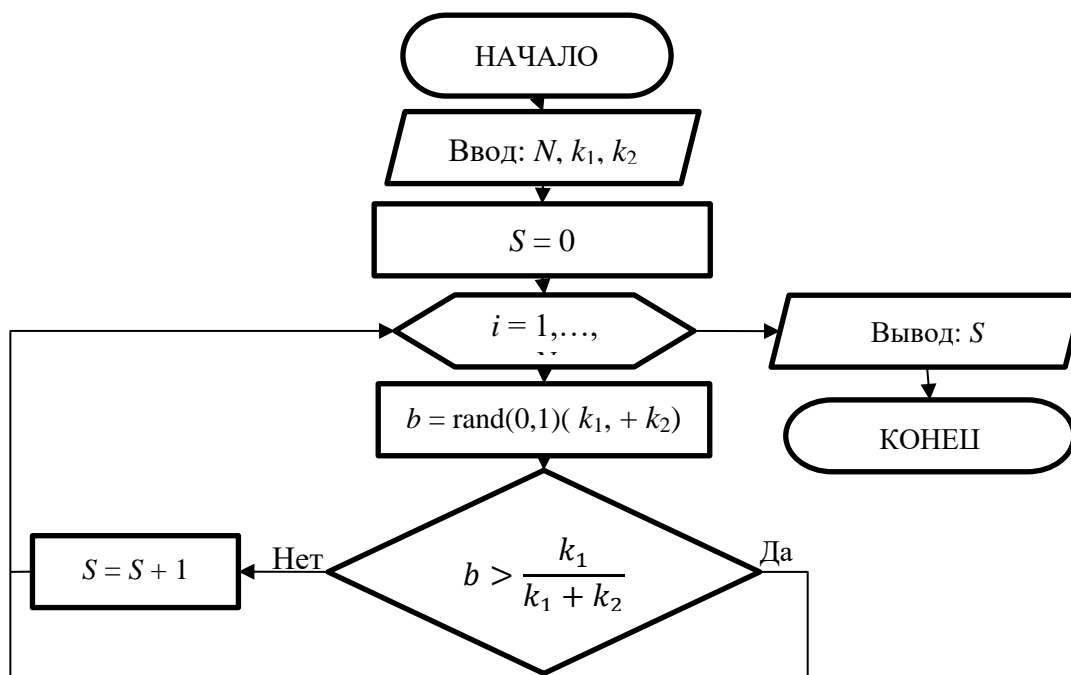


Рис. 2. Блок-схема алгоритма случайного извлечения шара из урны

Применение экспериментальных методов познания в учебном процессе активизирует исследовательскую деятельность студентов не только при выполнении лабораторно-практических заданий, но на лекционных занятиях по теории вероятностей [2, 3]. Использование современного программного обеспечения и разработанного методического сопровождения способствует более успешному формированию у студентов необходимых умений и навыков, которые позволяют им самостоятельно исследовать окружающие нас закономерности.

Библиографический список

1. Кирьянов Д.В. Mathcad 14. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 704 с.
2. Куликова О.В., Куликова И.В. Иллюстрация вероятностных закономерностей при изучении неравенств закона больших чисел в вузовском курсе математики // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 10–2. С. 342–346.
3. Куликова О.В., Куликова И.В. Применение вычислительного эксперимента для иллюстрации неравенства Чебышева в учебном процессе технического вуза // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2.
4. Павловский Ю.Н. Имитационное моделирование: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский. М.: Изд. центр «Академия», 2008. 236 с.
5. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты): учеб. пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, А.Г. Гринь, И.П. Гринь. Санкт-Петербург: Лань, 2010. 288 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог (утвержден приказом Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 215)

7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (утв. приказом Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 216)

8. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (утв. приказом Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 217)

9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (утвержден приказом Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 218)

10. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Минобрнауки России от 6 марта 2015 г. N 165)

11. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) (утв. приказом Минобрнауки России от 14 декабря 2015 г. N 1470)

12. Фролов А.Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики: учеб. пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 304 с.

УДК: 378.1

В. И. Леванков

С. О. Карданов

кандидат физико-математических наук, доцент

К. Т. Тибилев

кандидат физико-математических наук

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия

КСР КАК ОДИН ИЗ РЫЧАГОВ ПОВЫШЕНИЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ

Аннотация. Статья посвящена анализу новой формы работы со студентами – *контролируемой самостоятельной работы*, выяснению источников этого нового метода в образовательном процессе, выяснению связей с известными педагогическими методами организации учебного процесса такими как наш исконный метод наставничества, а также тьюторинг и педагогическая поддержка. Раскрывается значение КСР для решения задачи повышения качества образова-