

УДК 004

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРИ ОБУЧЕНИИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ  
СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ  
ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
СТАТИСТИКЕ**

**Кондратьева Н.А., магистр пед. н.,**

**Гундина М.А., к.т.н, доцент,**

**Юхновская О.В., магистрант,**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд.пед.н., доцент Канашевич Т.Н.*

**Аннотация**

Рассматриваются возможности применения пакета инженерных расчетов MathCAD и компьютерной системы Wolfram Mathematica при обучении студентов инженерных специальностей теории вероятностей и математической статистике. Показывается, что использование этих программных продуктов способствует эффективному освоению методов решения прикладных задач по предмету.

Важнейшим показателем уровня квалификации современного инженера является его профессиональная грамотность, однако в современных условиях невозможно подготовить компетентного специалиста без привлечения средств информационных технологий. Подготовка специалистов, будущих профессионалов, должна учитывать предпочтения современного рынка труда, адекватно реагировать на нововведения в техногенной сфере, применять новейшие подходы к организации учебного процесса. Использование цифровизации предусматривает наличие направленных действий на обучающегося, включение его в образовательный процесс, организацию процесса моделирования и ситуаций творческого поиска решения проблемы. В условиях цифровизации образования предусмотрено формирование у обучающихся цифровой компетенции – навыков эффективно-го пользования технологиями [1].

Электронный учебный материал «Прикладная математика. Теория вероятностей» (<https://rep.bntu.by/handle/data/62328>) и учебно-

методическое пособие «Теория вероятностей и математическая статистика. Прикладные задачи», подготовленные авторами: Гундина М.А., Кондратьева Н.А., Юхновская О.В., содержат лабораторные работы, реализованные в программе MathCAD и компьютерной системе Wolfram Mathematica. Цели данных пособий – повышение эффективности организации учебного процесса с использованием информационных технологий, при аудиторных и дистанционных занятиях; представление возможности студентам заниматься самообразованием, пользуясь комплектом учебно-методических материалов в форме лабораторных работ по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика». В них, с использованием мотивационно-прикладного компонента в структуре методической системы преподавания математики на уровне высшего технического образования, приведены основные теоретические сведения и практические задания, проверочный тест, контрольная работа, направленные на формирование у будущих инженеров знаний о прикладных понятиях теории вероятностей, используемых для математического описания научно-практических и производственных задач в спортивной инженерии.

Важными составляющим информационных технологий являются программные средства и оболочки, позволяющие в значительной мере переложить на персональный компьютер вычислительные аспекты решения инженерных задач. Остановимся на применении программы MathCAD при изучении элементов теории вероятностей и математической статистики в курсе математики для будущих инженеров спортивно-технического профиля БНТУ. Курс математики в системе подготовки современного инженера является основой для изучения теории вероятностей, статистики, дисперсионного анализа и т.д. Применение математического аппарата дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» позволяет получать наиболее достоверные количественные значения технических показателей, устанавливать связь между различными случайными параметрами, принимать обоснованные решения в управлении спортивно-техническими процессами, осуществлять контроль качества работы спортивного оборудования и сооружений. Решение такого рода проблем влечет за собой необходимость применения довольно сложного математического аппарата и проведения громоздких вычислений. Поэтому информационные технологии актив-

но применяются для статистической обработки. В MathCAD имеется значительное количество специальных приложений, позволяющих сократить до минимума время решения большинства задач теории вероятностей и математической статистики. Используя MathCAD, можно строить гистограммы, проводить обработку выборки, проверять статистические гипотезы, находить доверительные интервалы, корреляцию случайных величин и т.д. [2]. Приведем примеры решения задач теории вероятностей (рисунок 1, рисунок 2) в программе MathCAD:

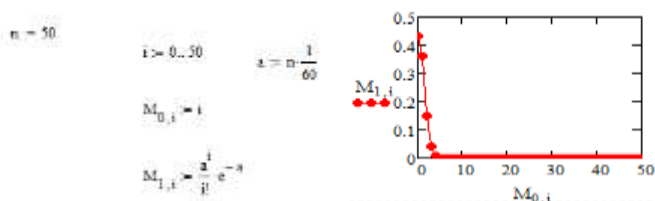


Рис. 1. Построение полигона распределения случайной величины Пуассона

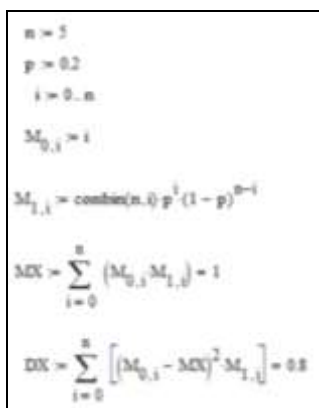


Рис. 2. Определение числовых характеристик биномиальной случайной величины

При использовании компьютерной системы Wolfram Mathematica, которая позволяет проводить решение прикладных задач теории вероятностей и математической статистики и визуализировать полученные результаты, можно построить образовательный

процесс таким образом, чтобы студент наглядно представлял полученную учебную информацию с использованием информационных технологий [3].

Приведем примеры решения задач теории вероятностей (рисунок 3, рисунок 4) с использованием программы Wolfram Mathematica.

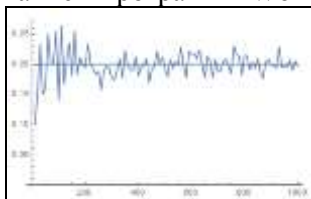


Рис. 3. Внешний вид манипулятора для задачи

Генерируем массив случайных исходов эксперимента.

```
w[n_]:=RandomVariate[DiscreteUniformDistribution[{1,5}],n]
```

Определяем количество раз, когда испытание оканчивается событием  $A$  (в данном случае  $A = \{\text{из целых чисел от 1 до 5 выпадает } 2\}$ ) в каждой конкретной серии экспериментов.

```
m[t_]:=Block[{} ,For[s=0;i=0,i<=Length[t],i++,If[t[[i]]==2,s=s+1]];Return[s]]
```

Создаем массив значений количества серий и количества успехов:

```
Table[{k,1. m[w[k]]/(k)},{k,10,250,10}]
```

Строим график распределения вероятностей (рисунок 3):

```
Show[ListPlot[Table[{k,m[w[k]]/(k)},{k,10,1000,10}],  
Joined->True],Plot[1/5,{r,10,1000}]]
```

График отклонения эмпирических частот от теоретических (рисунок 4):

```
Show[ListPlot[Table[{k,m[w[k]]/(k)-1/5},{k,10,1000,10}],  
Joined->True],Plot[0,{r,10,1000}]]
```

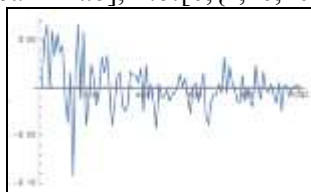


Рис. 4. Внешний вид манипулятора для задачи

Программа Wolfram Mathematica, автоматизируя выполнение часто довольно трудоемких методов расчета, помогает будущим инженерам приобрести практические навыки. Кроме того, решение вероятностных задач с помощью Wolfram Mathematica позволяет студентам увидеть зависимость решения задач от различных исходных данных, параметров, факторов, формируется их графическое представление, анализируются различные ситуации, строятся компьютерные модели, автоматизируются сложные расчеты. Таким образом, информационные технологии служат инструментом для решения прикладных математических задач, в том числе профессионально направленных – в спортивной инженерии.

### **Список использованных источников**

1. Кондратьева, Н.А. Особенности формирования цифровой компетенции в рамках дисциплин механика и математика / Н.А. Кондратьева, М.А. Гундина // Механіка та математичні методи: науковий журнал. – Одесса: ОДАБА, 2019. – Том I. – Вип. № 2, 2019. – С. 75–83.
2. Далгинер, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Mathcad: учеб. и практикум для прикладного бакалавриата / В.А. Далингер, С.Д. Симоженков, Б.С. Галюкшов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 145 с.
3. Зеленица А.М. Виртуальный учебник Wolfram Language (Mathematica). Пер. А.М. Зеленицей. – 2-е изд. – Украина, Киев, 2012–2014.

УДК 37.022

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

**Кравцов А.К., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд.пед.н., доцент Гончарова Е.П.*

Аннотация:

В статье рассматриваются некоторые аспекты эффективного применения игровых технологий в образовании; обобщаются особенности игровых технологий; формулируются цели игровых тех-