

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ТГПУ)



Е.Г. Пьяных  
2015 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б.1.В.24 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) 3

Направление подготовки 09.03.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки Информационные технологии в образовании,  
информационные системы и технологии в бизнесе

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

### **1. Цели изучения учебной дисциплины.**

Целью дисциплины “Математические основы информатики” является изучение основных разделов и задач прикладной математики, лежащих в основе теоретической информатики.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.**

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра согласно ФГОС и относится к вариативной части (дисциплины по выбору). Программа дисциплины строится на предпосылке, что студенты владеют базовыми знаниями по математике, информатике, исследованию операций.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП.**

Компетенции, формируемые учебной дисциплиной «Математические основы информатики»:

владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-1);

готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами (ОК-2);

способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) (ПК-12);

способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### ***Знать:***

- основные понятия теории массового обслуживания (ТМО): случайном процессе и его марковости, простейшем потоке, потоке Эрланга;
- метод нахождения стационарного решения в задаче массового обслуживания;
- предельные теоремы теории массового обслуживания.

#### ***Уметь:***

- вычислять вероятности случайных событий;
- находить числовые характеристики «типовых» классических систем массового обслуживания (СМО) - показатели эффективности СМО с отказом и с ожиданием, системы с ограниченной очередью, замкнутых систем;
- моделировать непрерывные и дискретные случайные величины;
- формализовывать практические объекты исследования как объекты ТМО.

#### ***Владеть:***

- составлением уравнения Колмогорова;
- нахождением предельных вероятностей в классических задачах ТМО;
- сопоставлением графов классическим моделям ТМО;
- анализом с помощью графов реальных задач.

**4. Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных  
единицы и виды учебной работы.**

Вид учебной работы	Трудоемкость (в соответствии с учебным планом) (час)	Распределение по семестрам (в соответствии с учебным планом) (час)		
	108	8		
Аудиторные занятия	44 (в том числе в интера. – 6)	44 (в том числе в интера. – 6)		
Лекции	22	22		
Практические занятия				
Семинары				
Лабораторные работы	22	22		
Другие виды аудиторных работ				
Другие виды работ				
Самостоятельная работа	64	64		
Курсовой проект (работа)				
Реферат				
Расчётно-графические работы				
Формы текущего контроля				
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом		Зачет		

**5. Содержание учебной дисциплины.**

**5.1. Разделы учебной дисциплины.**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		ВСЕГО	лекции	практические (семинары)	Лабораторные	В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 10%)	
1	Теория вероятностей (обзор)	10	8		2		14
2	Моделирование стохастических объектов.	8	2		6	6	14
3	Элементы теории массового обслуживания.	10	4		6		14
4	Основы квалиметрии.	6	4		2		14
5	Основы сетевого планирования и управления.	10	4		6		8
<b>Итого:</b>		<b>44/1,2</b> зач.ед.	<b>22</b>		<b>22</b>	<b>6/14%</b>	<b>64</b>

**5.2. Содержание разделов дисциплины.**

**1. Теория вероятностей и математическая статистика (обзор).**

Случайные события и их вероятности. Алгебра событий. Схема испытаний Бернулли.



Случайные величины (СВ) их типы. Распределение СВ. Равномерное, биномиальное, нормальное, экспоненциальное распределения, распределение Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин. Многомерные случайные величины. Корреляция и ковариация. Случайные потоки. Простейший (пуассонов) поток. Потоки Эрлонга.

## 2. Моделирование стохастических объектов.

Моделирование равномерного распределения. Датчики случайных чисел. Метод середины квадрата. Линейные конгруэнтные датчики. Проверка качества датчика. Метод интервалов.

Моделирование биномиального и нормального распределения.

Моделирование случайной величины с произвольным распределением. Метод обратной функции. Моделирование пуассоновского потока и потоков Эрлонга.

## 3. Элементы теории массового обслуживания.

Марковские цепи и марковские процессы. Уравнения Чемпена-Колмогорова. Эргодическое свойство марковских процессов. Вычисление финальных вероятностей. Системы массового обслуживания и их классификация. Операционные характеристики систем массового обслуживания. Система М/М/п с потерями. Улучшение операционных характеристик за счет объединения систем. Система М/М/п с ожиданием.

## 4. Основы квалиметрии.

Эмпирические системы. Ординальные и кардинальные предпочтения. Измерительные шкалы. Метод Черчмана-Акоффа. Метод собственного вектора.

## 5. Основы сетевого планирования и управления.

Что такое PERT? Сетевой график проекта на языке работ и на языке событий. Анализ сетевого графика. Ранние и поздние сроки, критический путь. Оптимальное распределение ресурсов. Оптимизация стоимости проекта.

### 5.3. Лабораторный практикум.

№	№ раздела	Наименование лабораторных работ
п/п	дисциплины	
1	1	Случайные события.
2	1	Случайные величины.
3	2	Метод середины квадрата.
4	2	Линейный конгруэнтный датчик.
5	2	Контроль корректности датчика методом интервалов.
6	2	Моделирование нормально-распределенной случайной величины.
7	2	Моделирование схемы испытаний Бернулли.
8	2	Моделирование случайного потока.
9	3	Моделирование СМО М/М/п с потерями.
10	3	Моделирование СМО М/М/п с ожиданием.
11	4	Метод собственного вектора.
12	5	Построение и анализ сетевого графика проекта (на основе разработки информационной системы)

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине.**

### **6.1. Основная литература по дисциплине:**

1. Гмурман, В. Е.. Теория вероятностей и математическая статистика М.: Высшая школа, 2009.

### **6.2. Дополнительная литература:**

1. Орлов А.И.. Вероятность и прикладная статистика, М.: КНОРУС, 2010.
2. Пантелеев А.П., Летова Т. А. Методы оптимизации в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2007. – 544 с.
3. Сторонгин Р. Г. Исследование операций. Модели экономического поведения. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 208 с.
4. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. – М.: Физматлит, 2005. – 368 с.
5. Таха Х. Введение в исследование операций. – М.: Вильямс, 2007.- 912 с.
6. Ширяев В. И. Исследование операций и численные методы оптимизации. – М.: Комкнига, 2007. – 216 с.

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет (далее – сеть Интернет), необходимых для освоения дисциплины.**

<http://intuit.ru>

<http://lib.ru>

### **6.4. Рекомендации по использованию информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

<b>№п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)</b>	<b>Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения</b>	<b>Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов</b>
1	1-4	Среда объектно-ориентированного программирования Borland Delphi или Free Pascal Lazarus	проектор



## **7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

### **7.1. Методические рекомендации для студентов**

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

Студентам предлагается вести конспект лекций, который в дальнейшем целесообразно использовать наряду с основной и дополнительной литературой для изучения предмета при подготовке к зачету. Целесообразно использование различных электронных источников. Важнейшую роль играет выполнение практических работ.

Решение о зачете принимается по результатам практических работ и после проверки теоретических знаний в ходе устного собеседования.

## **8. Формы оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### ***Вопросы к зачету:***

1. Случайные события и их вероятности. Элементарные исходы. Различные определения вероятности. Статистический смысл вероятности.
2. Алгебра событий. Вероятностное пространство.
3. Условные и совместные вероятности. Формулы Байеса.
4. Схема испытаний Бернулли. Оценивание вероятности числа успехов.
5. Случайные величины и их типы. Функция распределения и ее свойства.
6. Ряд распределения ДСВ и плотность распределения АНСВ. Их свойства.
7. Математическое ожидание случайной величины и другие характеристики положения.
8. Дисперсия случайной величины, СКО и другие характеристики рассеивания.
9. Равномерное распределение.
10. Распределение Бернулли, биномиальное распределение, нормальное распределение.
11. Схема Бернулли с очень редкими успехами. Распределение Пуассона.
12. Случайные потоки и их свойства. Простейший (пуассоновский) поток. Экспоненциальное (показательное) распределение.
13. Случайные векторы. Многомерные функция и плотность распределения.
14. Ковариация. Матрица ковариаций.
15. Коэффициент корреляции. Корреляция и независимость.
16. Генерация псевдослучайных чисел. Метод середины квадрата. Линейный конгруэнтный метод.
17. Контроль корректности датчика псевдослучайных чисел.
18. Имитация случайных событий и схемы Бернулли (распределения Бернулли).
19. Метод обратной функции и его модификации.
20. Специфические методы генерирования нормально-распределенной случайной величины.
21. Моделирование дискретных случайных величин.
22. Моделирование случайных потоков. Моделирование пуассоновского распределения.
23. Понятие марковского процесса и марковской цепи.

24. Уравнения Чепмена-Колмогорова.
25. Эргодическое свойство марковских процессов.
26. Расчет предельных вероятностей в марковских процессах.
27. Системы массового обслуживания. Определение, классификация.
28. Операционные характеристики СМО.
29. Моделирование СМО.
30. Расчет вероятностей состояний в системе  $M/M/n$  с потерями.
31. Операционные характеристики системы  $M/M/n$  с потерями.
32. Оптимизация операционных характеристик за счет объединения систем.
33. Расчет вероятностей состояний в системе  $M/M/n$  с ожиданием.
34. Операционные характеристики системы  $M/M/n$  с ожиданием.
35. Эмпирические системы. Ординальные и кардинальные предпочтения.
36. Измерительные шкалы. Свойства шкал. Проблема адекватности измерений.
37. Метод Черчмана-Акоффа.
38. Метод собственного вектора.
39. Понятие сетевого графика проекта. Сетевой график на языке работ.
40. Сетевой график на языке событий. Правила его построения.
41. Ранние сроки выполнения работ. Алгоритм расчета.
42. Поздние сроки выполнения работ и резервы времен. Алгоритм расчета.
43. Распределение ресурсов между работами.
44. Понятие о стоимостном анализе проекта.

**Задания для самостоятельной работы**

1. Моделирование пуассонова распределения.
2. Численное решение задач с помощью метода Монте-Карло.
3. Моделирование марковских процессов и цепей.
4. Моделирование системы  $M/M/n$  с ограниченной длиной очереди.
5. Моделирование систем массового обслуживания типа  $E_k/M/n$ .


Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **09.03.02 – информационные системы и технологии**.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:

Кандидат технических наук,

доцент кафедры информатики  А.Н. Стась

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики протокол № 1 от « 31 » августа 2015 г.

Зав. кафедрой информатики  А.Н. Стась

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета

протокол № 1 от « 31 » августа 2015 г.

Председатель методической комиссии  З.А. Скрипко