

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ТГПУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан физико-математического факультета



А.Н. Макаренко

«30» августа 2011 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.В.01

Математические основы информатики

Направление подготовки
230200.62 – Информационные системы
Степень (квалификация) –
бакалавр информационных систем

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины “Математические основы информатики” является изучение основных разделов и задач прикладной математики, широко используемых в информатике.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задача изучения дисциплины – ознакомление с основами моделирования стохастических объектов, теорией массового обслуживания, основами квалиметрии и другими разделами прикладной математики.

1.3. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данного курса

«Вероятность и статистика», «Дискретная математика», «Технология программирования», «Математическая логика и теория алгоритмов».

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

В результате изучения дисциплины студенты должны: ознакомиться с основными алгоритмами генерирования стохастических объектов, основами теории массового обслуживания, основами квалиметрии, моделями управления проектами.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
Общая трудоемкость дисциплины	149	7			
Аудиторные занятия	70	70			
Лекции	28	28			
Практические занятия (ПЗ)	42	42			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
И (или) другие виды аудиторных занятий					
Самостоятельная работа	79	79			
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
И (или) другие виды самостоятельной работы					
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		зачет			

4. Содержание дисциплины

4.1. Раздел дисциплины и вид занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	Практические занятия или семинары	Лабораторные занятия
1	Теория вероятностей и математическая статистика (обзор).	4		
2	Моделирование стохастических объектов.	6	14	
3	Элементы теории массового обслуживания.	8	14	
4	Основы квалиметрии.	6	6	
5	Основы сетевого планирования и управления.	4	8	

4.2. 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 Эрланга.

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 Эрланга.

3. Элементы теории массового обслуживания

Марковские цепи и марковские процессы. Уравнения Чепмена-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 Черчмена-Акоффа. Метод собственного вектора.

5. Основы сетевого планирования и управления

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. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2009. – 478 с.

б) дополнительная литература:

1. Орлов А.И. Вероятность и прикладная статистика. – М.: КНОРУС, 2010. – 189 с.

2. Пантелеев А.П., Летова Т. А. Методы оптимизации в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2007. – 544 с.

3. Стронгин Р. Г. Исследование операций. Модели экономического поведения. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2007. – 208 с.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции желательно проводить с использованием мультимедиа-проектора.

Практические занятия желательно проводить в компьютерном классе с использованием Free Pascal или любого другого языка программирования высокого уровня.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

8.1. Методические рекомендации для преподавателя

Согласно существующему Государственному образовательному стандарту специальности и других нормативных документов целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и практических занятий.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Вузовская лекция — главное звено дидактического цикла обучения. Её цель — формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При проведении промежуточной и итоговой аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность — главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Первый раздел носит обзорный характер, фактически лектор повторяет материал, изучаемый в ходе дисциплины «вероятность и статистика». При этом материал подобран таким образом, чтобы повысить эффективность освоения второго и третьего разделов. Алгоритмы, изучаемые в разделах со второго по четвертый целесообразно рассмотреть на практических занятиях.

8.2. Методические рекомендации студенту

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с Государственным образовательным стандартом. Преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов.

В случае затруднений в освоении материала из-за проблем в знаниях основ математической логики, базовых алгоритмов решения задач, дискретной математики, теории вероятностей, вычислительной математики необходимо обратиться к соответствующим разделам ранее изученных дисциплин.

Зачет проводится в два этапа. На первом этапе необходимо подтвердить выполнение всех предусмотренных практических работ, на втором этапе студент отвечает на теоретические вопросы, перечень которых представлен ниже.

Перечень вопросов 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 дискретной СВ и плотность распределения абсолютно непрерывной СВ. Их свойства.
7. Математическое ожидание случайной величины и другие характеристики положения.
8. Дисперсия случайной величины, среднее квадратическое отклонение 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 пуассонова 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 М/М/п с потерями.
31. Операционные характеристики системы М/М/п с потерями.
32. Оптимизация операционных характеристик за счет объединения систем.
33. Расчет вероятностей состояний в системе М/М/п с ожиданием.
34. Операционные характеристики системы М/М/п с ожиданием.
35. Эмпирические системы. Ординальные и кардинальные предпочтения.
36. Измерительные шкалы. Свойства шкал. Проблема адекватности измерений.
37. Метод Черчмена-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 М/М/п с ограниченной длиной очереди.
5. Моделирование систем массового обслуживания типа $E_k/M/n$.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению **230200.62 – Информационные системы**, степень (квалификация) - **бакалавр информационных систем**

Программу составил:
к.т.н., доцент

 А.Н. Стась

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики
протокол № 1 от « 30 » августа 2011 г.

Зав. кафедрой, доцент  А.Н. Макаренко

Программа дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета ТГПУ

Председатель

методической комиссии физико-математического факультета  Г.К. Разина