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

«29» _____ 2014 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.3.В.34 – МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

ТРУДОЕМКОСТЬ (В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ) _____4_____

Направление подготовки 050100.62 Педагогическое образование

Профессионально-образовательный профиль Математика и информатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели изучения 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 основной образовательной программы.

Программа дисциплины «Математические основы информатики» составлена в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра согласно ФГОС-3 и относится к вариативной части профессионального цикла. Программа дисциплины строится на предпосылке, что студенты владеют базовыми знаниями по математике, информатике, исследованию операций.

3. Требования к уровню освоения программы.

Компетенции, формируемые учебной дисциплиной «Математические основы информатики»:

владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);

осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность разрабатывать и реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях (ПК-1);

способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития личности обучающегося (ПК-2);

готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11);

способность использовать в учебно-воспитательной деятельности основные методы научного исследования (ПК-13).

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 ___4____ 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)		
	144	6		
Аудиторные занятия	68 (в том числе в интера. – 14)	68 (в том числе в интера. – 14)		
Лекции				
Практические занятия				
Семинары				
Лабораторные работы	68	68		
Другие виды аудиторных работ				
Другие виды работ				
Самостоятельная работа	49	49		
Курсовой проект (работа)				
Реферат				
Расчётно-графические работы				
Формы текущего контроля				
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом	27	экзамен		

5. Содержание учебной дисциплины.

5.1. Разделы учебной дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Аудиторные часы					Самостоятельная работа (час)
		ВСЕГО	лекции	практические (семинары)	Лабора-торные	В т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 10%)	
1	Теория вероятностей (обзор)	12			12		12
2	Моделирование стохастических объектов.	16			16	14	10
3	Элементы теории массового обслуживания.	16			16		10
4	Основы квалиметрии.	10			10		12
5	Основы сетевого планирования и управления.	14			14		5
	Итого:	**68/1,9** зач.ед.			**68**	**14/20,6%**	**49**

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, биноминальное, 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 биноминального и нормального распределения.

Моделирование случайной величины с произвольным распределением. Метод обратной функции. Моделирование пуассонова 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 M/M/n с потерями. Улучшение операционных характеристик за счет объединения систем. Система M/M/n 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.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
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 M/M/n с потерями.
10	3	Моделирование СМО M/M/n с ожиданием.

11	4	Метод собственного вектора.
12	5	Построение и анализ сетевого графика проекта (на основе разработки информационной системы)

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

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.: Физматллит, 2005. – 368 с.

5. Таха Х. Введение в исследование операций. – М.: Вильямс, 2007.- 912 с.

6. Ширяев В. И. Исследование операций и сисленные методы оптимизации. – М.: Комкнига, 2007. – 216 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

В процессе изучения дисциплины, магистрант работает с многочисленными информационными источниками.

В качестве примеров ссылок на интернет-источники можно привести:

http://intuit.ru

http://lib.ru

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

№п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
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 преподавателю

Согласно существующему федеральному государственному образовательному стандарту специальности и других нормативных документов целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и лабораторных 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 2-го по 4-й подлежат реализации в рамках лабораторного практикума. В рамках заключительного раздела рекомендуется организовать лабораторную работу по анализу проекту с помощью специализированного программного обеспечения, например MS Project.

7.2. 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 текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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 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 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 учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки **050100.62 - педагогическое образование, профиль подготовки - математика и информатика**.

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 «_29_» _августа_ 2014 г.

Зав. кафедрой информатики _____ А.Н. Стась

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета
протокол №_1_ от «_29_» _августа_ 2014 г.

Председатель методической комиссии _____ З.А. Скрипко