

Министерство образования Российской Федерации
Санкт - Петербургский государственный университет
Физический факультет

Рассмотрено и рекомендовано
на заседании кафедры
вычислительной физики

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
_____ А.С. Чирцов

протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой
_____ И.В. Комаров

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ДНМ.05 - "Введение в математическую статистику"
специальность – 510400 "Физика"

Разработчики:

доцент, канд. физ.-мат. наук _____ В.Б. Курасов

Рецензент:

профессор, докт. физ.-мат. наук _____ С.Л. Яковлев

Санкт - Петербург - 2003 г.

1. Организационно-методический раздел

- 1.1. Цель изучения дисциплины:** Обучение студентов современным методам статистических вычислений; выработка практических навыков работы с компьютерными программами для практической реализации статистических методов.
- 1.2. Задачи курса:** Изучение современных численных методов решения задач математической статистики, дальнейшее овладение навыками статистических методов.
- 1.3. Место курса в профессиональной подготовке выпускника:** Дисциплина “Введение в математическую статистику” является неотъемлемой частью подготовки профессионального физика .
- 1.4. Требования к уровню освоения дисциплины - "Введение в математическую статистику"**
- иметь достаточно полное представление о представленных в программе курса методах решения задач математической статистики.
 - иметь практические навыки решения простейших задач, относящихся к методам математической статистики, указанным в программе.

2. Объем дисциплины, виды учебной работы, форма текущего, промежуточного и итогового контроля

Всего аудиторных занятий	32 часа
из них: - лекций	32 часа
- практические занятия	
Самостоятельная работа студента (в том числе на курсовую работу по дисциплине)*	168 часов
Итого (трудоемкость дисциплины)	200 часов

3. Содержание дисциплины

3.1.1. Темы дисциплин, их краткое содержание и виды занятий

Распределения. Моменты. Теорема Леви-Крамера. Лемма Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Маркова. Закон больших чисел. Распределение Бернулли. Распределение Пуассона. Нормальное распределение. Ряды Грама-Шарлье типа А и типа В. Разложение Эджворта. Поправленное разложение Эджворта. Кривые Пирсона. Методы оценки. Хи-квадрат статистика. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Дисперсионный анализ. Последовательный анализ. Метод максимального правдоподобия, моментов. Критерий согласия Колмогорова-Смирнова. Корреляции. Поправки Шепарда.

3.2. Лабораторный практикум

Задачи практикума предусматривают реализацию методов статистических вычислений при помощи библиотек стандартных программ и оболочек типа «Статистика» и MAPLE.

3.3. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов состоит в практическом написании программ с использованием пакета «Статистика» для решения конкретных задач по темам, перечисленным в списке примерных вопросов к зачету.

3.4. Темы курсовых работ (фрагмент)

Поскольку данный курс читается на третьем курсе, темы курсовых работ должны соответствовать выбранному направлению бакалаврской работы. При этом весьма перспективным было бы применение полученных знания для описания статистик, связанных с энтропией Цалисса.

3.5. Темы рефератов

Поскольку данный курс читается на третьем курсе, темы курсовых работ должны соответствовать выбранному направлению бакалаврской работы. При этом весьма перспективным был бы обзор статей в научных журналах, посвященных статистикам, связанным с энтропией Цалисса.

3.6. Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по всему курсу

1. События. Реализации. Операции с событиями.

Диаграммы Вьенна. Понятие вероятности реализации события.

Различные подходы к описанию вероятностей.

Парадокс Бертрана. Связь с результатами эксперимента.

2. Булева алгебра. Подход Колмогорова. Аксиоматическое определение.

Связь с реальными измерениями. Сходимость по вероятности.

"Теоремы сложения". Формула полной вероятности. формула Байеса.

3. Распределения. Интегральное распределение. Плотность распределения.

Моменты. центральные моменты. Факториальные моменты. смешанные моменты.

Условные моменты. Интеграл стилтьеса. Производящая функция.

Коэффициент корреляции. Характеристические функции. Теорема Леви-Крамера.

4. Лемма Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Маркова.

Закон больших чисел.

5. Распределение Бернулли. Свойства распределения Бернулли.

Суперпозиция распределений Бернулли.

6. Распределение Пуассона. Нормальное распределение.

Получение нормального распределения из распределения Пуассона.

Поправочные члены.

Получение нормального распределения из распределения Бернулли.

Поправочные члены.

7. Ряды Грама-Шарлье типа А и типа В. Разложение Эджворта.

Поправленное разложение Эджворта.

8. Кривые Пирсона. Случайные процессы, приводящие к ним. Задача Маркова.

9. Методы оценки, нулевая гипотеза, ошибки первого и второго рода.

Мощность критерия.

10. Оценки, несмещенная оценка, состоятельная оценка, оценка Маркова, примеры.

11. Оценки для математического ожидания для дисперсии.

12. Хи-квадрат статистика. Упрощенный метод Романовского.
13. Распределение Стьюдента. Упрощенный метод Романовского.
14. Распределение Фишера. Упрощенный метод Романовского.
Коэффициент взаимной корреляции Чупрова. Преобразование Фишера.
15. Дисперсионный анализ. Дисперсия по факторам. Остаточная дисперсия.
Оценка влияния отдельных факторов. Двойная группировка.
16. Последовательный анализ. Метод максимального правдоподобия.
Метод моментов
17. Критерий согласия Колмогорова-Смирнова. Порядковые критерии.
18. Корреляции. Оценка по выборке. Отличие от гауссовости.
Частные коэффициенты корреляции
19. Поправки Шепарда.

4. Учебно-методическое обеспечение курса

4.1. Перечень обучающих, контролирующих и расчетных программ, диафильмов, слайдфильмов, кино и видео- фильмов

Библиотеки стандартных программ, использующих излагаемые в курсе методы математической статистики, оболочки типа Статистика, частично MAPLE.

4.2. Активные методы обучения

В данном курсе используются аудиторные методы в дисплейном классе, что позволяет непосредственно в ходе лекции использовать компьютер.

4.3. Материальное обеспечение дисциплины, технические средства обучения и контроля

Компьютерный класс, пакет программ «Статистика».

4.4. Методические рекомендации (материалы) преподавателю

4.5. Методические указания студенту

4.6. Методические рекомендации

4.7. Литература

4.7.1. Основная

Ван-дер-Варден Б.Л. Математическая статистика

А.К.Митропольский Техника статистических вычислений

Дж. Ламперти Вероятность

Б.В.Гнеденко Курс теории вероятностей

Феллер В. Введение в теорию вероятности и ее приложения т.1, т.2.

Брндорф-Нильсен О., Кокс Д. Асимптотические методы в математической статистике

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика

4.7.2. Дополнительная

под ред. Лансберга П. Задачи по термодинамике и статистической физике
Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники
Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В., Курс теории вероятностей и математической статистики
Тернер Дж. Вероятность, статистика и исследование операций
А.М.Яглом, И.М.Яглом Вероятность и информация
Е.С. Вентцель Теория вероятностей.
Дж. Бендат, А. Пирсол Измерение и анализ случайных процессов.