

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА, ТУРИЗМА И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Российский государственный университет физической культуры, спорта,
молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)»

Кафедра естественнонаучных дисциплин

Элементы статистических исследований

Методические рекомендации по освоению курса математики

2011

Методические рекомендации
утверждены и рекомендованы
Экспертно-методическим
Советом РГУФКСМиТ

Протокол № 9 от «27» сентября 2011 г.

УДК 519.2(07)

Э 54

Составители: Конюхова Г.П. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры ЕНД РГУФКСМиТ;

Конюхов В.Г. – кандидат технических наук, доцент кафедры ЕНД РГУФКСМиТ;

Рецензент: Попов Г.И. – д.п.н., профессор кафедры ЕНД РГУФКСМиТ.

В пособии рассмотрены основные сведения по статистическому анализу выборочных совокупностей, необходимые для решения ряда задач в области физической культуры и спорта. Материал пособия представлен с позиции прикладной направленности дисциплины.

Учебное пособие предназначено для студентов дневной и заочной форм обучения для изучения теоретических и практических основ математической статистики при подготовке к занятиям и сдаче экзамена.

Содержание

1 Эмпирические распределения и числовые характеристики (выборочное исследование)	4
1.1 Генеральная и выборочная совокупности.....	4
1.2 Формы представления эмпирических распределений.....	7
1.2.1 Построение статистических рядов.....	8
1.2.2 Графическое представление статистических рядов.....	16
1.3 Числовые характеристики выборки	19
1.3.1 Характеристики положения.....	20
1.3.2 Характеристики рассеяния.....	27
1.3.3 Характеристики формы	33
2 Исследование корреляции и регрессия	37
2.1 Общие сведения	37
2.1.1 Виды взаимосвязи.....	37
2.1.2 Форма зависимости.....	38
2.1.3 Направленность взаимосвязи.....	39
2.1.4 Теснота (сила) взаимосвязи	39
2.1.5 Коэффициент корреляции Бравэ-Пирсона.....	42
2.1.6 Коэффициент ранговой корреляции r_s Спирмена.....	44
2.1.7 Регрессия.....	50
2.2 Пример исследования корреляции и регрессии	52
Литература.....	64
Приложение. Статистические таблицы	65

1. Эмпирические распределения и числовые характеристики (выборочное исследование)

Задание. Даны результаты экспериментального исследования одного признака. Произвести табличное и графическое представление экспериментальных данных, рассчитать числовые характеристики выборки.

1.1 Генеральная и выборочная совокупности

Законы теории вероятностей представляют собой математическое выражение реальных закономерностей, фактически существующих в массовых случайных явлениях. Разработка методов регистрации, описания и анализа экспериментальных данных, полученных в результате наблюдения массовых случайных явлений, составляет предмет специальной науки – математической статистики. Задачи математической статистики касаются вопросов обработки наблюдений над массовыми случайными явлениями, но в зависимости от характера решаемого практического вопроса и от объема имеющегося экспериментального материала эти задачи могут принимать ту или иную форму.

Выбор объектов для исследования производится на основе обладания ими общими признаками. Именно наличие общего признака позволяет, с одной стороны, объединить их в одну группу, а с другой – сравнивать между собой. По характеру представления признаки подразделяются на качественные и количественные.

Качественные признаки отражают определенные свойства качества данного объекта и записываются в виде текста. Примерами качественных признаков являются: пол, принадлежность к той или иной команде, специализация и т.д.

Количественные признаки характеризуются определенными численными значениями и подразделяются на дискретные и непрерывные.

Дискретным называется признак, множество значений которого является счетным множеством (элементы счетного множества могут быть перенуме-

рованы и выписаны в соответствующей последовательности). Например, количество баллов, очков, забитых мячей и т.д.

Непрерывным является признак, который может принимать любые значения из некоторого интервала числовой оси (скорость движения, время прохождения дистанции и т.д.).

Предположим, что изучается поведение признака, являющегося случайной величиной, т.е. величиной, которая в результате опыта приобретает одно из своих возможных значений, неизвестно заранее какое. С этой целью над случайной величиной производится ряд независимых опытов-наблюдений. В каждом из этих опытов исследуемая случайная величина принимает определенное значение. Отдельные значения исследуемого признака принято называть **вариантами** и обозначать латинскими буквами x , y и т.п. из конца алфавита. Совокупность зафиксированных значений признака представляет собой первичный экспериментальный материал, подлежащий обработке, осмыслению и статистическому анализу. Такая совокупность называется статистической совокупностью. Итак, **статистической совокупностью** называется множество зафиксированных в ходе наблюдений значений признака. Из всех возможных статистических совокупностей особое значение для исследования имеют две совокупности: генеральная и выборочная.

Множество всех возможных значений признака, которое можно было бы получить в данном исследовании, называется **генеральной совокупностью**.

Выборочной совокупностью, или просто **выборкой**, называется статистическая совокупность, состоящая из некоторого числа значений признака, случайным образом отобранная из соответствующей генеральной совокупности.

Случайность отбора необходима для того, чтобы свойства полученной выборки наилучшим способом отражали соответствующие свойства генеральной совокупности, т.е. выборка была репрезентативной (представительной). Выборка является случайной, если, во-первых, все измерения, составляющие выборку, независимы (т.е. результат каждого измерения не зависит от преды-