# ВАРИАНТ 1

* 1. В отделении Сбербанка микрорайона пользуются банкоматом 20% населения из близлежащих домов. Какова вероятность того, что из 500 наудачу выбранных жителей микрорайона в этом отделении Сбербанка пользуются банкоматом:

а) 90 человек;

б) от 80 до 130 человек;

в) более 120 человек?

* 1. По наблюдениям за температурой воздуха в сентябре этого года в данной местности установлено, что средняя температура воздуха составила 15ºС, а среднее квадратическое отклонение равно 5ºС. Оценить вероятность того, что в сентябре следующего года средняя температура воздуха будет:

а) не более 25ºС;

б) более 20ºС.

в) будет отличаться от средней температуры этого года не более чем на 7ºС (по абсолютной величине);

г) будет отличаться от средней температуры этого года не менее чем на 8ºС (по абсолютной величине);

* 1. Известно, что месячная доходность некоторой ценной бумаги есть нормально распределенная случайная величина *ξ* (%). Найти ее математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение, если известно, что *P* **  1  0,1 и *P* **  5  0,5.

Построить схематично1 графики функции распределения и функции плотности распределения этой случайной величины.

Вычислить вероятность того, что в следующем месяце доходность ценной бумаги будет:

а) не более 4%;

б) не менее 8%;

в) от 3% до 7%.

* 1. С целью изучения миграции населения в данной области было проведено выборочное обследование 70 мелких населенных пунктов из 350 имеющихся в области (выборка бесповторная). Получены следующие данные о количестве зарегистрированных мигрантов:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9 | 0 | 8 | 3 | 10 | 5 | 14 | 6 | 14 | 1 |
| 3 | 4 | 10 | 5 | 4 | 11 | 4 | 14 | 13 | 13 |
| 12 | 2 | 1 | 3 | 9 | 14 | 0 | 10 | 5 | 7 |
| 3 | 11 | 6 | 3 | 14 | 7 | 2 | 2 | 6 | 10 |
| 8 | 5 | 9 | 14 | 7 | 7 | 0 | 3 | 11 | 7 |
| 12 | 13 | 2 | 13 | 5 | 14 | 6 | 13 | 3 | 1 |
| 6 | 8 | 9 | 7 | 5 | 13 | 13 | 7 | 1 | 12 |

Составить интервальный вариационный ряд. Записать эмпирическую функцию распределения и построить ее график. На одном чертеже изобразить гистограмму и полигон частот.

По сгруппированным данным вычислить выборочные числовые характеристики: среднее арифметическое, исправленную выборочную дисперсию, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, асимметрию, эксцесс, моду и медиану.

Найти:

а) вероятность того, что среднее количество мигрантов во всей области отличается от их среднего количества в выборке не более чем на 1 чел;

б) границы, в которых с вероятностью 0,98 заключена доля всех населенных пунктов области, где количество мигрантов превышает 8 человек.

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего количества мигрантов, что и в п. а) можно гарантировать с вероятностью 0,95.



1 Для построения графиков можно использовать Microsoft Excel.

* 1. Заменив неизвестные параметры генеральной совокупности соответственно их наилучшими выборочными оценками, по данным задачи 4, используя 2-критерий Пирсона на уровне значимости =0,05 проверить две

гипотезы о том, что изучаемая случайная величина *ξ* – число мигрантов в данном населенном пункте – распределена:

а) по нормальному закону распределения;

б) по равномерному закону распределения.

Построить на чертеже, где изображена гистограмма эмпирического распределения, соответствующие графики равномерного и нормального распределений.

* 1. С целью изучения зависимости количества времени использования клиентом мобильной связи в течение месяца *ξ* (мин) и стоимости минуты разговора ** (руб.) произведено обследование 100 абонентов, пользующихся различными тарифными планами, и получены следующие данные:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **  *ξ* | Менее 1 | 1-1,5 | 1,5-2 | 2-2,5 | 2,5-3 | Более 3 | Итого: |
| Менее 200 | 6 |  |  | 3 | 9 | 3 | 15 |
| 200-400 |  |  | 5 | 8 | 7 | 20 |
| 400-600 |  | 4 | 13 | 9 | 3 | 29 |
| 600-800 | 2 | 6 | 8 | 2 |  | 18 |
| Более 800 | 5 | 6 | 1 |  |  | 18 |
| Итого: | 6 | 7 | 16 | 30 | 28 | 13 | 100 |

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние линии регрессии *xi* и *yj*, построить эмпирические линии регрессии
2. Предполагая, что между переменными *ξ* и ** существует линейная корреляционная зависимость:

а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;

б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости  = 0,05 оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными *ξ* и **;

в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить время использования мобильной связи при стоимости минуты разговора 2,25 руб.

**ЛИТЕРАТУРА**

##### Основная

1. Потемкин А.В., Эйсымонт И.М. *Анализ данных: учебное пособие*. – М.: Финансовый университет, 2014.
2. Потемкин А.В., Фридман М.Н., Эйсымонт И.М. *Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие.* М.: Финансовый университет, 2015.
3. А.В. Потемкин. Учебное пособие «Теория вероятностей и анализ данных в примерах и задачах»– М.: Финансовый университет, Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, 2016.
4. Геворкян П.С. *Теория вероятностей и математическая статистика: Курс лекций*/ П.С. Геворкян, А.В. Потемкин, И.М. Эйсымонт.— М.: Экономика, 2012.

##### Дополнительная

1. Кремер Н.Ш. *Теория вероятностей и математическая статистика*. М.: ЮНИТИ, 2003, 2004, 2007.
2. Браилов А.В., Солодовников А.С. *Сборник задач по курсу «Математика в экономике». Часть 3. Теория вероятностей*. М.:Финансы и статистика, 2010.
3. Денежкина И.Е., Орлова М.Г., Швецов Ю.Н. *Основы математической статистики. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы бакалавров.* М.: Финансовая академия при правительстве РФ, 2010.
4. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В., Шандра И.Г. *Математика в экономике. Учебник в 3 ч. Ч.3. Теория вероятностей и математическая статистика.* М:. Финансы и статистика, 2008.