

### Инструктивная карта по выполнению практической работы №3.

**Тема:** Вычисление вероятностей по схеме Бернулли.

**Цель работы:** **Дидактическая:** приобретение умений и навыков работы со схемой Бернулли для вычисления вероятностей. **Развивающая:** развитие навыков применения знаний на практике, формирование и развитие функционального мышления студентов, развитие навыков сравнения, анализа и синтеза, навыков самостоятельной работы, расширение профессионального лексикона. **Воспитательная:** воспитание интереса к предмету через практическое применение теории, достижение сознательного усвоения учебного материала студентами, формирование умения работать в коллективе, правильного использования компьютерных терминов, интереса к науке, уважения к будущей профессии.

Необходимый теоретический материал:

**Определение:** *Схема Бернулли* — это когда производится  $n$  однотипных независимых опытов, в каждом из которых может появиться интересующее нас событие  $A$ , причем известна вероятность этого события  $P(A) = p$ . Требуется определить вероятность того, что при проведении  $n$  испытаний событие  $A$  появится ровно  $k$  раз.

**Теорема Бернулли.** Пусть вероятность появления события  $A$  в каждом опыте постоянна и равна  $p$ . Тогда вероятность того, что в  $n$  независимых испытаниях событие  $A$  появится ровно  $k$  раз, рассчитывается по формуле:

$$P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}, \text{ где } C_n^k \text{ — число сочетаний, } q = 1 - p.$$

**Теорема:** Вероятность события  $A$ , которое может наступить при условии появления одного из событий  $H_1, H_2, \dots, H_n$ , образующих полную группу попарно независимых событий, равна сумме произведений вероятностей событий  $H_1, H_2, \dots, H_n$  на соответствующую условную вероятность события  $A$ , т.е.

$$P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) P_{H_i}(A)$$

Полученная формула называется *формулой полной вероятности*.

Предположим, что событие  $A$  может наступить лишь при появлении одного из несовместных событий (гипотез)  $H_1, H_2, \dots, H_n$ , образующих полную группу. Событие  $A$  уже произошло. Требуется вычислить условные вероятности гипотез (при условии, что событие  $A$  произошло).

$$P_A(H_i) = \frac{P(H_i) \cdot P_{H_i}(A)}{P(A)}$$

Полученная формула называется *формулой Байеса*.

Задания:

#### Вариант-1

**№1.** Вероятность выпуска бракованного изделия на станке равна 0,2. Определить вероятность того, что в партии из десяти выпущенных на данном станке деталей ровно  $k$  будут без брака. Решить задачу для  $k = 0, 1, 10$ .

**№2.** Вероятность того, что телевизор имеет скрытые дефекты, равна 0,2. На склад поступило 20 телевизоров. Какое событие вероятнее: что в этой партии имеется два телевизора со скрытыми дефектами или три?

**№3.** Вероятность изготовления на автоматическом станке стандартной детали равна 0,9. Определить вероятность того, что из 6 наудачу взятых деталей 4 окажутся стандартными.

**№4.** На оптовую базу с трех фабрик поступают одинаковые изделия. Известно, что 35% изделий поступает с первой фабрики, 20% – со второй и 45% – с третьей фабрике. Вероятность изготовления изделия высшего качества для первой фабрики равна 0,92, для второй – 0,98, для третьей – 0,9. Определите вероятность того, что взятое наугад с базы изделие будет высшего качества.

**№5.** В турслете участвуют 70% девятиклассников и 30% десятиклассников. Среди девятиклассников 60% мальчиков, а среди десятиклассников 40% мальчиков. Все мальчики по очереди дежурят у костра, сменяясь каждый день. Найти вероятность того, что в случайно выбранный день у костра дежурит девятиклассник.

### Вариант-2

**№1.** Вероятность попадания в мишень при 1 выстреле равна 0,9. Найти вероятность того, что при 10 выстрелах, попаданий будет: 1) Ровно 4 . 2) Не менее 8

**№2.** В Машбюро стоит 5 пишущих машин. Вероятность того, что каждая из них в течение года потребует ремонта  $1/5$ . Найти вероятность того, что в течении года не придется ремонтировать хотя бы 2 машины.

**№3.** Применяя формулу Бернулли, найти вероятность того, что в  $n$  независимых испытаниях событие появится ровно  $k$  раз ( $n = 5, k = 2, p = 0,7$ ).

**№4.** В магазин поступила новая продукция с трех предприятий. Процентный состав этой продукции следующий: 20% - продукция первого предприятия, 30% - продукция второго предприятия, 50% - продукция третьего предприятия; далее, 10% продукции первого предприятия высшего сорта, на втором предприятии - 5% и на третьем - 20% продукции высшего сорта. Найти вероятность того, что случайно купленная новая продукция окажется высшего сорта.

**№5.** Завод выпускает для магнитофонов 3 типа предохранителей. Доля каждого из них в общем объеме составляет 40%, 50%, 10% соответственно. При перегрузке сети предохранители срабатывают соответственно с вероятностью 0,85; 0,9 и 0,95. определить вероятность того, что: предохранитель, который сработал, принадлежит к первому типу.

### Контрольные вопросы.

Объясните, почему следующие вопросы укладываются в схему Бернулли. Укажите, в чем состоит «успех» и чему равны  $n$  и  $k$ .

а) Какова вероятность трехкратного выпадения «двойки» при десяти бросаниях игрального кубика?

б) Какова вероятность того, что при ста бросаниях монеты «орел» появится 73 раза?

в) Двадцать раз подряд бросили пару игральных кубиков. Какова вероятность того, что сумма очков ни разу не была равна десяти?

г) Из колоды в 36 карт вытащили три карты, записали результат и возвратили их в колоду, затем карты перемешали. Так повторялось 4 раза. Какова вероятность того, что каждый раз среди вытащенных карт была дама пик?

**Форма отчета:** сдача решенных задач с устными ответами по ходу решения.