

**Лабораторная работа №2.****Действия над событиями****Цели занятия:**

- изучить основные формулы комбинаторики;
- приобрести навыки расчёта числа возможных исходов испытаний;
- исходя из анализа возможных исходов научиться рассчитывать вероятности интересующих событий.

**Задание:**

- на основе лекционного материала и представленной методики выполнения заданий произвести расчёт вероятностей событий в соответствии с заданным вариантом;
- для автоматизации расчётов использовать MS Excel;
- оформить отчёт по лабораторной работе в соответствии с установленными правилами.

**Краткие сведения из теории**

**Суммой** нескольких событий ( $A+B$ ) называется событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из данных событий.

**Произведением** нескольких событий ( $A \cdot B$ ) называется событие, состоящее в совместном наступлении всех этих событий.

**Разностью** двух событий А и В ( $A-B$ ) называется событие, которое состоится, если событие А произойдёт, а событие В не произойдёт.

$$A-B = A\bar{B}; \quad B-A = \bar{B}A; \quad \overline{A+B} = \bar{A}\bar{B}; \quad \overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}; \quad A(B+C) = AB + AC; \quad A+BC = (A+B)(A+C)$$

$$A+A=A; \quad AA=A; \quad A+I=I; \quad A*I=A; \quad A+0=A; \quad A*0=0.$$

**Пример 1.** Победитель соревнования награждается призом (событие А), денежной премией (В), медалью (С).

- событие ABC – награждается одновременно и призом, и премией, и медалью;
- $A+B$  – или призом, или премией, или и тем и другим;
- $AB-C$  – призом и премией, но без выдачи медали.

Вероятность суммы двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их произведения:  $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$ .

Вероятность суммы нескольких совместных событий равна разности между единицей и вероятностью произведения противоположных событий:

$$P(A+B+\dots+O)=1-P(\bar{A}\dots\bar{O}).$$

**Варианты заданий****Задание 1**

- Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет только один из стрелков. (0,38)
- ОТК проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие нестандартно, равна 0,1. Найти вероятность того, что хотя бы одно из трех проверяемых изделий нестандартно. (0,271)

3. Брошены три игральные кости. Найти вероятность того, что на всех трех kostях появится разное число очков. (5/9)
4. Разрыв электрической цепи может произойти вследствие выхода из строя элемента  $k_1$  или двух элементов  $k_2$  и  $k_3$ , которые выходят из строя независимо друг от друга соответственно с вероятностями 0,1; 0,2 и 0,3. Определить вероятность разрыва электрической цепи. (0,154)
5. Вероятность выхода изделия из строя при эксплуатации сроком до 1 года равна 0,13, а при эксплуатации сроком до 3-х лет – 0,36. Найти вероятность выхода изделия из строя при эксплуатации сроком от 1 года до 3 лет. (0,23)
6. Вероятность выигрыша по билету лотереи = 0,005. Приобретено 100 билетов. Определить вероятность выигрыша хотя бы по 1 билету. (0,394)
7. В ящике 5 деталей, из которых 2 бракованные. Найти условную вероятность извлечения со второй попытки стандартной детали при условии что в первый раз извлечена стандартная деталь. После излечения детали в ящик не возвращаются. (2/4)
8. В ящике 5 деталей, из которых 2 бракованные. Найти условную вероятность извлечения со второй попытки бракованной детали при условии что в первый раз извлечена стандартная деталь. После излечения детали в ящик не возвращаются. (2/4)
9. В ящике 5 деталей, из которых 2 бракованные. Найти условную вероятность извлечения со второй попытки стандартной детали при условии что в первый раз извлечена бракованная деталь. После излечения детали в ящик не возвращаются. (3/4)
10. В ящике 5 деталей, из которых 2 бракованные. Найти условную вероятность извлечения со второй попытки бракованной детали при условии что в первый раз извлечена бракованная деталь. После излечения детали возвращаются обратно в ящик. (2/5)
11. В ящике 5 деталей, из которых 2 бракованные. Найти условную вероятность извлечения со второй попытки стандартной детали при условии что в первый раз извлечена стандартная деталь. После излечения детали возвращаются обратно в ящик. (3/5)

### Задание 2

1. Работа электронного устройства прекратилась вследствие выхода из строя одного из 5 унифицированных блоков. Производится последовательная замена блоков до тех пор, пока устройство не начнёт работать. Какова вероятность того, что придётся заменить 2 блока? (1/5)
2. Работа электронного устройства прекратилась вследствие выхода из строя одного из 5 унифицированных блоков. Производится последовательная замена блоков до тех пор, пока устройство не начнёт работать. Какова вероятность того, что придётся заменить 3 блока? (1/5)
3. Работа электронного устройства прекратилась вследствие выхода из строя одного из 5 унифицированных блоков. Производится последовательная замена блоков до тех пор, пока устройство не начнёт работать. Какова вероятность того, что придётся заменить 4 блока? (1/5)
4. Вероятность попадания в цель 1-го стрелка равна 0,8, 2-го – 0,7, 3-го – 0,9. Каждый из стрелков делает по одному выстрелу. Какова вероятность того, что в мишени 3 пробоины? (0,504)
5. Вероятность попадания в цель 1-го стрелка равна 0,8, 2-го – 0,7, 3-го – 0,9. Каждый из стрелков делает по одному выстрелу. Какова вероятность того, что в мишени 2 пробоины? (0,398)
6. Вероятность попадания в цель 1-го стрелка равна 0,8, 2-го – 0,7, 3-го – 0,9. Каждый из стрелков делает по одному выстрелу. Какова вероятность того, что в мишени 1 пробоина? (0,092)

7. Вероятность попадания в цель 1-го стрелка равна 0,8, 2-го – 0,7, 3-го – 0,9. Каждый из стрелков делает по одному выстрелу. Какова вероятность того, что в мишени хотя бы 1 пробоина? (**0,994**)
8. Какова вероятность извлечения из карточной колоды (36 карт) пиковой масти? Какова вероятность извлечения из карточной колоды (36 карт) туза? (**1/9**)
9. На 100 лотерейных билетов приходится 5 выигрышных. Какова вероятность выигрыша хотя бы по одному билету, если приобретено 2 билета? ( $\approx 0,098$ )
10. На 100 лотерейных билетов приходится 5 выигрышных. Какова вероятность выигрыша хотя бы по одному билету, если приобретено 4 билета? ( $\approx 0,188$ )
11. Вероятность того, что студент сдаст 1-й экзамен равна 0,9, 2-й – 0,9, 3-й – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будет сдан только 2-й экзамен. (**0,018**)

### **Задание 3**

1. Вероятность того, что студент сдаст 1-й экзамен равна 0,9, 2-й – 0,9, 3-й – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будет сдан только один экзамен. (**0,044**)
2. Вероятность того, что студент сдаст 1-й экзамен равна 0,9, 2-й – 0,9, 3-й – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будут сданы все три экзамена. (**0,648**)
3. Вероятность того, что студент сдаст 1-й экзамен равна 0,9, 2-й – 0,9, 3-й – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будут сданы хотя бы 2 экзамена. (**0,954**)
4. Вероятность того, что студент сдаст 1-й экзамен равна 0,9, 2-й – 0,9, 3-й – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будет сдан хотя бы один экзамен. (**0,998**)
5. Производительности трёх станков, обрабатывающих одинаковые детали, относятся как 1:3:6. Из нерассортированной партии обработанных деталей взяты наудачу две. Какова вероятность того, что одна из них обработана на 3-м станке? (**0,48**)
6. Производительности трёх станков, обрабатывающих одинаковые детали, относятся как 1:3:6. Из нерассортированной партии обработанных деталей взяты наудачу две. Какова вероятность того, что обе детали обработаны на одном станке? (**0,46**)
7. Экзаменационный билет состоит из 10 вопросов – по 2 вопроса из 20 по каждой из 5 тем, представленных в билете. По каждой теме студент подготовил лишь половину всех вопросов. Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить хотя бы на 1 вопрос по каждой из 5 тем в билете? ( $\approx 0,259$ )
8. При включении зажигания двигатель начинает работать с вероятностью 0,6. Какова вероятность того, что двигатель начнёт работать при 3-м включении зажигания? (**0,096**)
9. При включении зажигания двигатель начинает работать с вероятностью 0,6. Какова вероятность того, что для запуска двигателя придётся включать стартер не более 2-х раз? (**0,84**)
10. При включении зажигания двигатель начинает работать с вероятностью 0,6. Какова вероятность того, что для запуска двигателя придётся включать стартер не более 3-х раз? (**0,936**)
11. В торговую фирму поступили телевизоры от 3-х поставщиков в отношении 1:4:5. Практика показала, что телевизоры, поступившие от 1-го, 2-го и 3-го поставщиков, не потребуют ремонта в течение гарантийного срока соответственно в 98, 88 и 92 % случаев. Какова вероятность того, что поступивший в торговую фирму телевизор не потребует ремонта в течение гарантийного срока? (**0,91**)