**Лабораторная работа № 13**

**Теория вероятностей**

Повторите материалы лекции по теории вероятностей. Для решения задач надо использовать теоретический материал по таким темам:

1. Случайное событие. Аксиоматический подход к определению вероятности случайного события.
2. Классическая модель вероятности. Комбинаторика

1.3. Геометрическая вероятность.

1.4.Условная вероятность, зависимые и независимые события.

1.5. Полная вероятность.

 1.6.Формула Байеса.

**Вариант № 1**

1. Экзаменационный билет содержит четыре вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый вопрос, равна 0,9; на второй - 0,85; на третий - 0,8; на четвёртый - 0,75. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить на три вопроса.

2. Из цифр 1..9 составляют всевозможные пятизначные числа, не содержащие одинаковые цифры. Определить вероятность того, что составленное пятизначное число будет содержать цифры 2,4 и 5 одновременно.

3. На отрезок [-1;2] наудачу брошены две точки. Какова вероятность того, что расстояние между ними больше 1?

4. В урне находится 4 белых и 6 черных шаров. Из урны поочередно вынимают два шара, причемпосле первого изъятия шар не возвращается в урну. Найти вероятность того, того, что оба шара окажутся черными.

5. В группе из 25 стрелков имеются 5 отличных, 15 хороших и 5 посредственных стрелков. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для отличного стрелка равна 0,95; для хорошего - 0,75; для посредственного - 0,5. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

6. В магазин поступают лампочки, изготовленные на трёх заводах, причем 40 % лампочек поступает с завода I; 50 % лампочек - с завода II и 10 % - с завода III. Процент бракованных лампочек, изготовленных на заводах I, II, III соответственно равен 1 %, 2 %, 4 %. Купленная лампочка оказалась качественной. Определить вероятность того, что эта лампочка изготовлена на заводе I.

**Вариант № 2**

1. Охотник выстрелил три раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания в цель в начале стрельбы равна 0,9, а после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Найти вероятность того, что охотник попал в цель*.*
2. Семь яблок и три апельсина надо положить в два пакета так, чтобы в каждом пакете был хотя бы один апельсин, и чтобы количество фруктов в них было одинаковым. Определить вероятность разложить фрукты именно таким образом.
3. Две подруги договорились встретиться в условленном месте в промежутке между 17 и 19 часами. Пришедшая ждет другую не более 15 минут. Какова вероятность того, что подруги не встретятся?
4. В урне находится 8 красных и 4 зеленых шара. Из урны поочередно вынимают два шара, причем после первого изъятия шар не возвращается в урну. Найти вероятность того, того, что оба шара окажутся красными.
5. Имеются две партии стульев по 25 и 48 штук, причём в первой партии 2 стула ниже других, а во второй - четыре. Покупатель купил стул из наудачу выбранной партии. Какова вероятность того, что он купил стандартный стул.
6. На заводе 50% деталей типа А1 производит рабочий Орлов, 30% - рабочий Чайкин и 20% - рабочий Воронин. Вероятность брака у этих рабочих составляет 5%, 3%, и 2% соответственно. Из партии деталей наугад выбирается одна. Найдите вероятность того, что эта деталь: 1) бракованная; 2) качественная и изготовлена Чайкиным.

**Вариант № 3**

1. На гранях кубиков написаны числа от 1 до 6. Бросают три кубика. Какова вероятность того, что: а) сумма на трех кубиках будет чётной; б) выпадет число из одинаковых цифр.

2. В лифт на цокольном этаже вошли 5 человек. Считая для каждого пассажира равновероятным выход на любом из 9 этажей найти вероятность, что двое выйдут на одном этаже, остальные на разных.

3. Какова вероятность того, что дуэль не состоится, если каждый из дуэлянтов приходит на место поединка в случайный момент времени между 5 и 6 часами и ждет противника в течении 5 минут?

4. В урне находится 5 желтых и 7 синих шара. Из урны поочередно вынимают два шара, причем после первого изъятия шар не возвращается в урну. Найти вероятность того, того, что оба шара окажутся синими.

5. Имеются две коробки с мячами для тенниса. В первой коробке 7 красных и 8 зелёных мячей; во второй - 9 красных и 11 зелёных. Из первой и второй коробок, не глядя, берут по одному мячу и кладут в третью коробку. Мячи в третьей коробке перемешивают и берут наугад один мяч. Определить вероятность того, что этот мяч зелёный.

6. Для участия в студенческих отборочных спортивных соревнованиях выделено из первой группы четыре студента, из второй — шесть, из третьей — пять студентов. Вероятности того, что отобранный студент из первой, второй, третьей группы попадет в сборную института, равны соответственно 0.5, 0.4, 0.3. Наудачу выбранный участник соревнований попал в сборную. К какой из этих трех групп он вероятнее всего принадлежал?

**Вариант № 4**

1. Экзаменационный билет содержит четыре вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый вопрос, равна 0,9; на второй - 0,85; на третий - 0,8; на четвёртый - 0,75. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить на три вопроса.

2. Из цифр 1..9 составляют всевозможные пятизначные числа, не содержащие одинаковые цифры. Определить вероятность того, что составленное пятизначное число будет содержать цифры 2,4 и 5 одновременно.

3. На отрезок [-1;2] наудачу брошены две точки. Какова вероятность того, что расстояние между ними больше 1?

4. В урне находится 4 белых и 6 черных шаров. Из урны поочередно вынимают два шара, причемпосле первого изъятия шар не возвращается в урну. Найти вероятность того, того, что оба шара окажутся черными.

5.Из 1000 ламп 370 принадлежат к 1 партии; 230 - ко второй партии; остальные к третьей. В первой партии 7% брака, во второй - 4%, в третьей - 6%. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа - бракованная.

6. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин, проезжающих по тому же шоссе, как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина, равна 0.1; для легковой машины эта вероятность равна 0.2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что это — грузовая машина.

 **Вариант № 5**

1. Охотник выстрелил три раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания в цель в начале стрельбы равна 0,9, а после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Найти вероятность того, что охотник попал в цель*.*
2. Семь яблок и три апельсина надо положить в два пакета так, чтобы в каждом пакете был хотя бы один апельсин, и чтобы количество фруктов в них было одинаковым. Определить вероятность разложить фрукты именно таким образом.
3. Две подруги договорились встретиться в условленном месте в промежутке между 17 и 19 часами. Пришедшая ждет другую не более 15 минут. Какова вероятность того, что подруги не встретятся?
4. В урне находится 8 красных и 4 зеленых шара. Из урны поочередно вынимают два шара, причем после первого изъятия шар не возвращается в урну. Найти вероятность того, того, что оба шара окажутся красными.
5. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем i-й (i=1,2,3) завод поставляет ti процентов изделий (30%, 30%, 40%). Среди изделий i-го завода ni процентов первосортных (70%, 70%, 80%). Куплено одно изделие. Определить вероятность того, что оно оказалось первосортным.
6. В пирамиде пять винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0.95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0.7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

**Вариант № 6**

1. На гранях кубиков написаны числа от 1 до 6. Бросают три кубика. Какова вероятность того, что: а) сумма на трех кубиках будет чётной; б) выпадет число из одинаковых цифр.

2. В лифт на цокольном этаже вошли 5 человек. Считая для каждого пассажира равновероятным выход на любом из 9 этажей найти вероятность, что двое выйдут на одном этаже, остальные на разных..

3. Какова вероятность того, что дуэль не состоится, если каждый из дуэлянтов приходит на место поединка в случайный момент времени между 5 и 6 часами и ждет противника в течении 5 минут?

4. В урне находится 5 желтых и 7 синих шара. Из урны поочередно вынимают два шара, причем после первого изъятия шар не возвращается в урну. Найти вероятность того, того, что оба шара окажутся синими.

5. В отделении 10 стрелков, из них 3 отличных, 5 хороших и 2 посредственных. Известно, что вероятность попадания в цель отличным стрелком - 0,9, хорошим - 0,8, и стреляющим удовлетворительно - 0,6. Из строя наугад вызывается один стрелок для производства выстрела по цели. Какова вероятность попадания в цель этим стрелком?

6. Из 20 студентов, пришедших на экзамен, 8 подготовлены отлично, 6 – хорошо, 4 – посредственно и 2 – плохо. В экзаменационных билетах имеется 40 вопросов. Студент, подготовленный отлично, знает все вопросы, хорошо – 35, посредственно – 25 и плохо – 10 вопросов. Некоторый студент ответил на все 3 вопроса билета. Найдите вероятность того, что он подготовлен: а) хорошо; б) плохо.

**Вариант № 7**

1. Экзаменационный билет содержит четыре вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый вопрос, равна 0,9; на второй - 0,85; на третий - 0,8; на четвёртый - 0,75. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить на три вопроса.

2. Из цифр 1..9 составляют всевозможные пятизначные числа, не содержащие одинаковые цифры. Определить вероятность того, что составленное пятизначное число будет содержать цифры 2,4 и 5 одновременно.

3. На отрезок [-1;2] наудачу брошены две точки. Какова вероятность того, что расстояние между ними больше 1?

4. В урне находится 4 белых и 6 черных шаров. Из урны поочередно вынимают два шара, причемпосле первого изъятия шар не возвращается в урну. Найти вероятность того, того, что оба шара окажутся черными.

5. Три завода выпускают один вид продукции. Объемы выпуска заводов относятся как 2:3:5. Доля некачественной продукции для заводов составляет, соответственно 21, 23, 38 процентов. Продукция поступает на общий склад, с которого произвольно распределяется по торговым точкам. Найти вероятность того, что купленная единица продукции окажется некачественной.

6. Из ста девушек, посетивших салон красоты, 45 - блондинки, 20 – брюнетки, 30 – шатенки и 5 – рыжие. Салон оказывает посетителям 24 различных услуг. Блондинки в среднем пользуются 12 услугами, брюнетки – 4, шатенки – 6, рыжие – 8 услугами. В салон зашла клиентка и заказала несколько услуг. Найдите вероятность того, что она: а) блондинка; б) брюнетка, в) шатенка, г) рыжая.

 **Вариант № 8**

1. Охотник выстрелил три раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания в цель в начале стрельбы равна 0,9, а после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Найти вероятность того, что охотник попал в цель*.*
2. Семь яблок и три апельсина надо положить в два пакета так, чтобы в каждом пакете был хотя бы один апельсин, и чтобы количество фруктов в них было одинаковым. Определить вероятность разложить фрукты именно таким образом.
3. Две подруги договорились встретиться в условленном месте в промежутке между 17 и 19 часами. Пришедшая ждет другую не более 15 минут. Какова вероятность того, что подруги не встретятся?
4. В урне находится 8 красных и 4 зеленых шара. Из урны поочередно вынимают два шара, причем после первого изъятия шар не возвращается в урну. Найти вероятность того, того, что оба шара окажутся красными.
5. В офисе есть четыре ноутбука изготовленных компанией А, шесть компанией В, 8 компанией С и два, которые производит компания D. Гарантии, что ноутбуки этих компаний будут работать в течение гарантийного срока без ремонта составляют: 70%, 80%, 85%, и 55% для каждой из них. Нужно найти вероятность, что выбранный ноутбук будет работать без ремонта в течение гарантийного срока.
6. В студенческом стройотряде 2 бригады первокурсников и одна – второкурсников. В каждой бригаде первокурсников 5 юношей и 3 девушки, а в бригаде второкурсников 4 юношей и 4 девушки. По жеребьевке из отряда выбрали одну из бригад и из нее одного человека для поездки в город. а) Какова вероятность того, что выбран юноша? б) Выбранный человек оказался юношей. Какова вероятность, что он первокурсник?

**Вариант № 9**

1. На гранях кубиков написаны числа от 1 до 6. Бросают три кубика. Какова вероятность того, что: а) сумма на трех кубиках будет чётной; б) выпадет число из одинаковых цифр.

2. В лифт на цокольном этаже вошли 5 человек. Считая для каждого пассажира равновероятным выход на любом из 9 этажей найти вероятность, что двое выйдут на одном этаже, остальные на разных.

3. Какова вероятность того, что дуэль не состоится, если каждый из дуэлянтов приходит на место поединка в случайный момент времени между 5 и 6 часами и ждет противника в течении 5 минут?

4. В урне находится 5 желтых и 7 синих шара. Из урны поочередно вынимают два шара, причем после первого изъятия шар не возвращается в урну. Найти вероятность того, того, что оба шара окажутся синими.

5 В магазине три холодильника, в которых хранится мороженое. В первом 6 клубничных и 8 шоколадных, во втором - 2 клубничных и 10 шоколадных, в третьем - 5 клубничных и 7 шоколадных. Наугад выбирают холодильник и вынимают из него мороженое. Определить вероятность того, что оно клубничное.

6.  На склад поступило 2 партии изделий: первая – 4000 штук, вторая – 6000 штук. Средний процент нестандартных изделий в первой партии составляет 20%, а во второй – 10%. Наудачу взятое со склада изделие оказалось стандартным. Найти вероятность того, что оно: а) из первой партии, б) из второй партии.

**Вариант № 10**

1. Экзаменационный билет содержит четыре вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый вопрос, равна 0,9; на второй - 0,85; на третий - 0,8; на четвёртый - 0,75. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить на три вопроса.

2. Из цифр 1..9 составляют всевозможные пятизначные числа, не содержащие одинаковые цифры. Определить вероятность того, что составленное пятизначное число будет содержать цифры 2,4 и 5 одновременно.

3. На отрезок [-1;2] наудачу брошены две точки. Какова вероятность того, что расстояние между ними больше 1?

4. В урне находится 4 белых и 6 черных шаров. Из урны поочередно вынимают два шара, причемпосле первого изъятия шар не возвращается в урну. Найти вероятность того, того, что оба шара окажутся черными.

5. На склад поступают телефоны трех заводов, причем доля телефонов первого завода составляет 25%, второго - 60%, третьего - 15%. Известно также, что средний процент телефонов без брака для первой фабрики составляет 2%, второй - 3%, третьей - 4%. Найти вероятность того, что: наугад взят телефон окажется с браком.

6.  Холодильники изготавливаются на трех различных заводах. 1-й завод производит 25% общего количества ламп, 2-й – 35%, а 3-й – оставшиеся. Продукция 1-го завода содержит 1,2% бракованных холодильников, 2-го – 1,4%, 3-го – 1,8%. В магазин поступает продукция всех трех заводов. Купленный холодильник оказался с браком. Какова вероятность того, что он произведен 3-м заводом?