Министерство образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное профессиональное

образовательное учреждение Самарской области

«Тольяттинский политехнический колледж»

(ГБПОУ СО «ТПК»)

**Методическое пособие**

**для студентов специальностей технологического профиля**

**ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ СОБЫТИЙ**

Преподаватель: Лабгаева Эмма Владимировна

Тольятти, 2022

# Содержание

|  |  |
| --- | --- |
|  | Стр. |
| Введение……………………………………………………………………………………… | 3 |
| Алгоритм работы с методическим пособием……………………………………………... | 4 |
| Варианты заданий для самостоятельного решения………………………………………. | 5 |
| Теоретические сведения, необходимые для решения задач……………………………... | 12 |
| Образец решения задач………………………………………………………………….….. | 15 |
| Литература…………………………………………………………………………………... | 18 |

# Введение

Функциональная грамотность в широком смысле представляет собой интегральное качество личности, которое можно рассматривать в различных аспектах. Инвариантными являются математическая, читательская и естественно - научная грамотность.

Под математической грамотностью понимается способность учащихся:

* распознавать проблемы, возникающие в окружающей действительности, которые могут быть решены средствами математики;
* формулировать эти проблемы на языке математики;
* решать эти проблемы, используя математические факты и методы;
* анализировать использованные методы решения;
* интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
* формулировать и записывать результаты решения.

Грамотность в математике - способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину.

Функциональная грамотность необходима для осуществления жизнедеятельности в конкретной культурной среде. Функциональная грамотность как уровень образованности и образовательный результат характеризуется умением решать жизненные задачи в различных сферах деятельности на основе прикладных знаний.

В данном методическом пособии представлены задания на вычисление вероятностей событий, предназначенные для студентов специальностей технологического профиля при изучении раздела «Теория вероятностей» дисциплины «Математика», формирующие функциональную грамотность обучающихся.

# Предлагается 7 видов практических задач в 15 вариантах на нахождение вероятности событий технической, прикладной, профессиональной, социальной направленности.

**Алгоритм работы с методическим пособием:**

1. Прочитайте задание своего варианта в «Вариантах заданий для самостоятельного решения»
2. Ответьте на вопрос: «В какой профессиональной или социальной области может решаться данная задача?»
3. Определите ключевые моменты задачи, составьте краткую запись либо схему задачи.
4. Изучите «Теоретические сведения, необходимые для решения задач», определите необходимые для решения данной задачи определения, правила и формулы.
5. Решите задачу.
6. Найдите задачу, подобную вашей в «Образцах решения задач». Проверьте ход решения вашей задачи по образцу.
7. Оцените своё решение, сделайте выводы.
8. Повторите алгоритм для следующих задач
9. Оцените свою работу. Какие сложности возникли при решении?
10. Ответьте на вопрос: «В каких сферах деятельности могут ещё решаться задачи на «Вычисление вероятности событий».
11. Составьте и решите задачи, подобные изученным по специальности своего профиля.

**Варианты заданий для самостоятельного решения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **В** | **№1** | **№2** | **№3** | **№4** | **№5** | **№6** | **№7** |
| **1** | Из партии готовых изделий выбирают для проверки 200 деталей. Проверку не выдерживают в среднем 8 деталей. Какова вероятность того, что наугад взятое изделие будет качественным? | Собрание, на котором присутствует 30 человек, в том числе 5 женщин, выбирает делегацию из 4 человек. Какова вероятность того, что в делегацию попадут 3 женщины и 1 мужчина? | Данное предприятие в среднем дает 11% продукции высшего сорта и 80% продукции первого сорта. Найти вероятность того, что случайно взятое изделие окажется первого или высшего сорта | В мастерской два мотора работают, независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение часа первый мотор не потребует внимания мастера, равна 0,9, для второго мотора эта вероятность равна 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа ни один из моторов не потребует внимания мастера | На склад ежедневно поступают детали с 3-х предприятий, с первого 30 деталей, со второго - 20 и с третьего - 40. Установлено что 2, 4 и 5% продукции этих предприятий соответственно имеют дефекты. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь дефектна | Вероятность того, что расход электроэнергии в продолжении одних суток не превысит установленной нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы | В цехе имеется три резервных электродвигателя. Для каждого из них вероятность того, что в данный момент он включен, соответственно равна: 0,2; 0,3; 0,1. Найти вероятность того, что включены: а) два электродвигателя; б) хотя бы один электродвигатель; в) три электродвигателя |
| **2** | Среди 200 изделий, подвергавшихся термической обработке, в среднем 180 высшего сорта. Найти вероятность извлечения не высокосортного изделия | Собрание, на котором присутствует 25 человек, в том числе 5 женщин, выбирает делегацию из 3 человек. Какова вероятность того, что в делегацию попадут 2 женщины и 1 мужчина? | Студент сдаёт экзамен по математике. Вероятность получить на экзамене «неуд» равна 0,1, «уд» - равна 0,5, «хор» - 0,3, «отл» - 0,1. Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен | Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0,9, для второго – 0,8, и для третьего – 0,85. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа все станки потребуют внимания рабочего | На склад ежедневно поступают детали с 3-х предприятий, с первого 30 деталей, со второго - 20 и с третьего - 40. Установлено что 2, 4 и 5% продукции этих предприятий соответственно имеют дефекты. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь дефектна | В цеху имеются 3 резервных мотора. Для каждого мотора вероятность того, что он включён, равна 0,2. Найти вероятность того, что в данный момент выключены 2 мотора | Три станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя, равна 0,1, второй – 0,2 и третий - 0,3. Найти вероятность того, что в течение смены выйдут из строя: а) не менее двух станков; б) два станка; в) три станка. |
| **3** | Среди 500 изделий, подвергавшихся термической обработке, в среднем 430 высшего сорта. Найти вероятность извлечения не высококачественного изделия | В партии из 20 деталей находятся 4 бракованных. Наугад выбирают 5 деталей. Найти вероятность того, что из этих деталей две окажутся бракованными | Студент сдаёт экзамен по математике. Вероятность получить на экзамене «неуд» равна 0,1, «уд» - равна 0,6, «хор» - 0,2, «отл» - 0,1. Какова вероятность того, что студент хорошо сдаст экзамен | Прибор, работающий в течение суток, состоит из 3 узлов, каждый из которых, независимо от других, может за это время выйти из строя. Неисправность хотя бы одного узла приводит к отказу прибора в целом. Вероятность безотказной работы в течение суток первого узла равна 0,8, второго – 0,95, третьего – 0,85. Найти Р того, что в течение суток прибор будет работать безотказно | В ящике сложены детали.16 деталей с первого участка, 24 со второго и 20 - с третьего, вероятность того, что деталь изготовленная на втором участке, отличного качества равно 0,6, а для деталей изготовленных на первом и третьих участках вероятности равы 0,8, найти вероятность того, что на удачу извлечённая деталь отличного качества | В мастерской имеется 12 моторов. При существующем режиме работы вероятность, что мотор в данный момент работает с полной нагрузкой, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент 10 моторов работают с полной нагрузкой | На участке кросса для мотоциклиста-гонщика имеется три препятствия. Вероятность успешного прохождения первого препятствия равна 0,4, второго - 0,5, третьего – 0,6. Найти вероятность успешного преодоления: а) трех препятствий; б) не менее двух препятствий; в) двух препятствий |
| **4** | Студент знает 20 вопросов из 25. Какова вероятность того, что предложенный вопрос студент не знает? | Из трёх юношей и двух девушек выбирается комиссия из трёх человек. Какова вероятность того, что в комиссию попадут одна девушка и два юноши? | В ящике находятся катушки четырех цветов: белых катушек 40%, красных – 20, зеленых – 30, синих – 10%. Какова вероятность того, что взятая наудачу катушка окажется зеленой или синей | Участок электрической цепи состоит из трёх элементов, каждый из которых работает незави- симо от двух других. Элементы не выходят из строя за определённый промежуток времени соответственно с вероятностью -0,8, 0,7, 0,9. Определить вероятность нормальной работы всего участка | Литьё на болванках для дальнейшей обработки поступает из двух заготовительных цехов: 70% из первого цеха и 30% из второго, при этом материал первого цеха имеет 10% брака, а материал второго - 20% Найти вероятность того, что одна взятая на удачу болванка не имеет дефектов | После зубофрезеровки шестерен у рабочего в среднем получается 20 % нестандартных шестерен. Найти вероятность того, что среди взятых шести ше­стерен нестандартных будет три | Первый рабочий изготавливает 40 % изделий второго сорта, а второй – 30 %. У каждого рабочего взято наугад по два изделия. Какова вероятность того, что: а) все четыре изделия – второго сорта; б) хотя бы три изделия второго сорта; в) менее трех изделий - второго сорта. |
| **5** | При передаче сообщения в среднем происходит искажение трёх знаков из 100. Найти вероятность того, что сообщение будет принято без искажения | В партии из 18 деталей находятся 4 бракованных. Наугад выбирают 5 деталей. Найти вероятность того, что из этих 5 деталей две окажутся бракованными | Данное предприятие в среднем дает 21% продукции высшего сорта и 70% продукции первого сорта. Найти вероятность того, что случайно взятое изделие окажется первого или высшего сорта | Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0,9, для второго – 0,87, и для третьего – 0,85. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа все станки потребуют внимания рабочего | На сборку попадают детали с трёх станков автоматов, известно, что первый автомат даёт 3% брака, второй - 0,2,третий - 0,4. найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 1000,со второго 2000 и с третьего 2500 деталей | Вероятность допустить ошибку сверх требуемой точности при одном измерении данным прибором равна 0,2. Найдите вероятность того, что при 10 измерениях этим же прибором число измерений с подобными ошибками будет равно трём | В телестудии три телевизионные камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, соответственно равны: 0,9; 0,8; 0.7. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) две камеры; б) не более одной камеры; 3) три камеры |
| **6** | Из 2000 взятых наугад изделий 5 бракованных. Извлекается 1 изделие. Какова вероятность того, что взяли изделие без брака? | Из 10 железобетонных конструкций две высокого качества. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу пяти конструкций две высокого качества | В ящике находятся катушки четырех цветов: белых катушек 50%, красных – 20, зеленых – 20, синих – 10%. Какова вероятность того, что взятая наудачу катушка окажется зеленой или синей | Участок электрической цепи состоит из трёх элементов, каждый из которых работает независимо от двух других. Элементы не выходят из строя за определённый промежуток времени соответственно с вероятностью 0.9, 0.7, 0.8 Определить вероятность нормальной работы участка | Партия деталей изготовлена тремя рабочими, причём первый рабочий изготовил 25% всех деталей, второй 35%,третий 40%.В продукции первого рабочего брак составляет 5%,в продукции второго 4%,третьего-2%,.Найти вероятность того, что случайно выбранная для деталь бракованная | Продукция, поступающая из цеха в ОТК, не удовлетворяет условиям стандарта в среднем в 8 % случаев. Найти вероятность того, что из наугад взятых семи изделий не удовлетворяют условиям стандарта шесть изделий | В коробках находятся детали: в первой-20, из них 13 стандартных; во второй – 30, из них 26 стандартных. Из каждой коробки наугад берут по одной детали. Найти вероятность того, что: а) обе детали окажутся нестандартными; б) хотя бы одна деталь нестандартная; в) обе детали стандартные |
| **7** | При передаче сообщения в среднем происходит искажение 2-х знаков из 50. Найти вероятность того, что сообщение будет принято без искажения | В партии из 20 деталей 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди 6 взятых наудачу деталей 3 стандартных | В ящике с деталями оказалось 300 деталей первого сорта, 200 деталей второго и 50 деталей третьего сорта. Наудачу вынимают одну из деталей. Чему равна вероятность вынуть деталь второго или третьего сорта | Из трёх станков, обслуживаемых одним рабочим, вероятность остановки на протяжении одного часа составляет для первого станка 0,21, для второго - 0,15 и для третьего - 0,12. Какова вероятность бесперебойной работы всех трёх станков на протяжении одного часа? | Партия деталей изготовлена тремя рабочими, причём первый рабочий изготовил 25% всех деталей, второй 35%,третий 40%.В продукции первого рабочего брак составляет 5%, второго 4%,третьего-2%,.Найти вероятность того, что случайно выбранная деталь окажется бракованная | Средний процент нарушения работы кинескопа телевизора в течение гарантийного срока равен 12. Вычислить вероятность того, что из 46 наблюдаемых телевизоров 36 выдержат гарантийный срок. | В блок входят три радиолампы. Вероятности выхода из строя в течение гарантийного срока для них соответственно равны: 0,3; 0,2; 0,4. Какова вероятность того, что в течение гарантийного срока выйдут из строя: а) не менее двух радиоламп; б) ни одной радиолампы; в) одна радиолампа? |
| **8** | Студент знает 23 вопроса из 30. Какова вероятность того, что предложенный вопрос студент не знает? | В группе 25 студентов, из них 8 девушек. Группе нужно послать 5 человек на собрание. Какова вероятность того, что пойдут 2 юношей и 4 девушки | Студент сдаёт экзамен по математике. Вероятность получить на экзамене «неуд» равна 0,1, «уд» - равна 0,6, «хор» - 0,2, «отл» - 0,1. Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен | В мастерской два мотора работают, независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение часа первый мотор не потребует внимания мастера, равна 0,8, для второго мотора эта вероятность равна 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа ни один из моторов не потребует внимания мастера | Литьё на болванках для дальнейшей обработки поступает из двух заготовительных цехов: 70% из первого цеха и 30% из второго, при этом материал первого цеха имеет 10% брака, а материал второго цеха - 20% Найти вероятность того, что одна взятая на удачу болванка не имеет дефектов | 30% изделий данного предприятия – это продукция высшего сорта. Некто приобрел 6 изделий, изготовленных на этом предприятии. Чему равна вероятность, что 4 из них высшего сорта | Трое рабочих собирают подшипники. Вероятность того, что подшипник, собранный первым рабочим, – высшего качества, равна 0,7, вторым – 0,8, третьим – 0,6. Для контроля взято по одному подшипнику из собранных каждым рабочим. Какова вероятность того, что высшего качества будут: а) все подшипники; б) два подшипника; в) хотя бы один подшипник? |
| **9** | При передаче сообщения в среднем происходит искажение 2-х знаков из 50. Найти вероятность того, что сообщение будет принято без искажения | В группе 20студентов, среди которых 6 отличников. По списку наудачу выбирают 5 студентов. Какова вероятность того, что среди них 3 отличника? | В ящике находятся катушки четырех цветов: белых катушек 50%, красных – 20, зеленых – 20, синих – 10%. Какова вероятность того, что взятая наудачу катушка окажется зеленой или красной | Рабочий обслуживает два автомата, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что в течении часа первый автомат не потребует внимания рабочего, равна 0,9, а для второго автомата эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что в течении часа ни один из автоматов не потребует внимания рабочего | На склад поступили детали с трёх станков, на первом станке изготовлено 40% деталей от их общего количества, на втором 35% и на третьем 25%, причём на первом станке было изготовлено 90% процентов деталей первого сорта, на втором - 80% и на третьем - 70%. Какова вероятность того, что наугад взятая деталь окажется 1сорта? | Станок состоит из 2000 независимо работающих узлов. Вероятность отказа одного узла в течение года равна 0,0005. Найти вероятность отказа в течение года двух узлов | Первый станок-автомат дает 1 % брака, второй – 1,5%, а третий – 2%. Случайным образом отобрали по одной детали с каждого станка. Какова вероятность того, что стандартными окажутся: а) три детали; б) две детали; в) хотя бы одна деталь? |
| **10** | По статистике, на каждые 1 000 лампочек приходится 3 бракованные. Какова вероятность купить исправную лампочку? | В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу выбирают 5 студентов. Какова вероятность того, что среди них 3 отличника? | В ящике с деталями оказалось 400 деталей первого сорта, 200 деталей второго и 50 деталей третьего сорта. Наудачу вынимают одну из деталей. Чему равна вероятность вынуть деталь первого, второго или третьего сорта | Рабочий обслуживает два автомата, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что в течении часа первый автомат не потребует внимания рабочего, равна 0,8, а для второго автомата эта вероятность равна 0,7. Найти Р того, что в течении часа ни один из автоматов не потребует внимания рабочего | На склад ежедневно поступают детали с 3-х предприятий, с первого 30 деталей, со второго - 20 и с третьего - 40. Установлено что 2, 4 и 5% продукции этих предприятий соответственно имеют дефекты. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь дефектна | Прибор состоит из 10 узлов. Вероятность безотказной работы каждого узла равна 0,8. Узлы выходят из строя независимо друг от друга. Найти вероятность того, что через некоторое время только 8 приборов будут работать | В ящике 50% деталей, изготовленных на заводе № 1, 20 % – на заводе № 2 и 30 % – на заводе № 3. Наугад взято три детали. Найти вероятность того, что: а) все три детали – с завода № 1; б) хотя бы две детали – с завода № 1; в) все три детали – с разных заводов. |
| **11** | Среди 200 изделий, подвергавшихся термической обработке, в среднем 180 высшего сорта. Найти вероятность извлечения не высокосортного изделия | В партии из 10 деталей 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди 6 взятых наудачу деталей 4 стандартных | Мастер обслуживает 5 станков. 20% времени он проводит у первого станка, 10 – у второго, 15 – у третьего, 25 – у четвертого и, наконец, 30 % – у пятого. Найти Р того, что в наудачу выбранный момент времени он находится у 1или 3 станка | При изготовлении детали заготовка должна пройти через 4 операции. Предполагая появление брака на отдельных операциях событием независимым, найти вероятность изготовления стандартной детали, если вероятность брака на первой операции равна 0,02, на второй – 0,01, на третьей – 0,02, на четвертой – 0,03. | Электролампы изготавливаются на 3-х заводах,1 завод производит 45% процентов общего количества электроламп, второй - 40%,третий - 15%. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго - 80%,третьего- 81%, в магазины поступает продукция со всех трёх заводов, какова вероятность того, что купленная в магазине лампа окажется стандартной? | После зубофрезеровки шестерен у рабочего в среднем получается 20 % нестандартных шестерен. Найти вероятность того, что среди взятых шести ше­стерен нестандартных будет три | В коробках находятся детали: в первой-20, из них 13 стандартных; во второй – 30, из них 26 стандартных. Из каждой коробки наугад берут по одной детали. Найти вероятность того, что: а) обе детали окажутся нестандартными; б) хотя бы одна деталь нестандартная; в) обе детали стандартные |
| **12** | В ящике 80 деталей, из них 23 окрашенных. Наугад извлекается одна деталь. Найти вероятность, что деталь окажется не окрашенной | Из трёх юношей и пяти девушек выбирается комиссия из трёх человек. Какова вероятность того, что в комиссию попадут одна девушка и два юноши? | В ящике с деталями оказалось 300 деталей первого сорта, 200 деталей второго и 50 деталей третьего сорта. Наудачу вынимают одну из деталей. Чему равна вероятность вынуть деталь первого, второго или третьего сорта | Из трёх станков, обслуживаемых одним рабочим, вероятность остановки на протяжении одного часа составляет для первого станка 0,2, для второго - 0,15 и для третьего - 0,12. Какова вероятность бесперебойной работы всех трёх станков на протяжении одного часа? | Партия деталей изготовлена тремя рабочими, причём первый рабочий изготовил 25% всех деталей, второй 35%,третий 40%.В продукции первого рабочего брак составляет 5%,в продукции второго 4%,третьего-2%,.Найти вероятность того, что случайно выбранная для контроля деталь окажется бракованная | При обработке деталей на станке в среднем 4% из них бывают с дефектами. Какова вероятность того, что каждые две детали из 30 взятых на проверку окажутся с дефектами | Вычислительная машина состоит из четырех блоков. Вероятность безотказной работы в течение времени Т первого блока равна 0,4, второго – 0,5, третьего – 0,6, четвертого – 0,4. Найти вероятность того, что в течение времени Т проработают: а) все четыре блока; б) три блока; в) не менее трех блоков |
| **13** | По статистике, на каждые 1 000 лампочек приходится 5 бракованных. Какова вероятность купить исправную лампочку? | Собрание, на котором присутствует 30 человек, в том числе 5 женщин, выбирает делегацию из 4 человек. Какова вероятность того, что в делегацию попадут 3 женщины и 1 мужчина? | Данное предприятие в среднем дает 21% продукции высшего сорта и 65% продукции первого сорта. Найти вероятность того, что случайно взятое изделие окажется первого или высшего сорта | Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течение часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0,9, для второго – 0,87, и для третьего – 0,85. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа все станки потребуют внимания рабочего | На склад ежедневно поступают детали с 3-х предприятий, с первого 30 деталей, со второго - 20 и с третьего - 40. Установлено что 2, 4 и 5% продукции этих предприятий соответственно имеют дефекты. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь дефектна | Вероятность приёма радиосигнала при каждой передаче равна 0,8. Найти вероятность того, что при пятикратной передаче сигнал будет принят ровно 4 раза | На сборку поступают детали с трех станков с ЧПУ. Первый станок дает 20%, второй – 30%, третий – 50 % однотипных деталей, поступающих на сборку. Найти вероятность того, что из трех наугад взятых деталей: а) три с разных станков; б) хотя бы одна с третьего станка; в) две со второго станка |
| **14** | Для контроля качества продукции из партии готовых изделий выбирают для проверки 200 деталей. Проверку не выдерживают в среднем 6 деталей. Какова вероятность того, что наугад взятое изделие будет качественным? | Среди 25 студентов группы, из которых 12 девушек, разыгрывается 3 билета. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 1 юноша? | Мастер обслуживает 5 станков. 20% рабочего времени он проводит у первого станка, 10 – у второго, 15 – у третьего, 25 – у четвертого и, наконец, 30 % – у пятого. Найти вероятность того, что в наудачу выбранный момент времени он находится у второго или третьего станка | При изготовлении детали заготовка должна пройти через 4 операции. Предполагая появление брака на отдельных операциях событием независимым, найти вероятность изготовления стандартной детали, если вероятность брака на первой операции равна 0,03, на второй – 0,01, на третьей – 0,02, на четвертой – 0,03. | На склад ежедневно поступают детали с 3-х предприятий, с первого 30 деталей, со второго - 20 и с третьего - 40. Установлено что 2, 4 и 5% продукции этих предприятий соответственно имеют дефекты. Найти вероятность того, что наугад взятая деталь дефектна | Три электрические лампочки последовательно включены в цепь. Вероятность того, что одна (любая) лампочка перегорит, если напряжение в сети превысит номинальное, равна 0,6. Найти вероятность того, что при повышенном напряжении тока в цепи не будет | На трёх станках обрабатываются однотипные детали. Появление бракованной детали для станка № 1 составляет 3 %, для станка № 2 – 4 %, - 2 №3- 2 %. С каждого станка взяли по одной детали. Найти вероятность того, что: а) все детали стандартные; б) хотя бы одна деталь стандартная; в) две детали нестандартные |
| **15** | В ящике 50 деталей, из них 15 окрашенных. Наугад извлекается 1 деталь. Найти вероятность, что деталь окажется не окрашенной | Среди 30 студентов группы, из которых 12 девушек, разыгрывается 3 билета. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся 2 юноши? | В ящике находятся катушки четырех цветов: белых катушек 40%, красных – 20, зеленых – 30, синих – 10%. Какова вероятность того, что взятая наудачу катушка окажется зеленой или синей | Участок электрической цепи состоит из трёх элементов, каждый из которых работает незави- симо от двух других. Элементы не выходят из строя за определённый промежуток времени соответственно с вероятностью -0,8, 0,7, 0,9. Определить Р нормальной работы всего участка | Партия деталей изготовлена тремя рабочими, причём первый рабочий изготовил 25% всех деталей, второй 35%,третий 40%.В продукции первого брак составляет 5%,в продукции второго 4%,третьего-2%,.Найти Р того, что случайно выбранная для контроля деталь окажется бракованная | Прибор состоит из 12 узлов. Вероятность безотказной работы каждого узла равна 0,4. Найти вероятность того, что что откажут 7 узлов | В первом ящике 20 деталей, 15 из них – стандартные, во втором ящике 30 деталей, 25 из них - стандартные. Из каждого ящика наугад берут по одной детали. Какова вероятность того, что: а) обе детали будут стандартными; б) хотя бы одна деталь стандартная; в) обе детали нестандартные? |

**Теоретические сведения, необходимые для решения задач**

**Комбинаторика –** это раздел теории вероятностей**,** в котором решаются задачи на составление различных комбинаций из конечного числа элементов, удовлетворяющих некоторым условиям и подсчета числа всех возможных комбинаций.

Существует три типа комбинаторных задач:

Перестановки **-** всевозможные упорядоченные комбинации, состоящие из n различных элементов. Число перестановок вычисляется по формуле: 

Размещения - всевозможные упорядоченные комбинации m элементов, составленные из n различных элементов, вычисляется по формуле:  ****

Сочетания - всевозможные неупорядоченные комбинации m элементов, составленные из n различных элементов, вычисляется по формуле: 

При решении комбинаторных задач используют следующие правила:

Правило суммы**:** если некоторый объект A может быть выбран из совокупности объектов *s* способами, а другой объект B может быть выбран *t* способами, то выбрать объект A либо B можно *(s+t)* способами.

Правило произведения**:** если объект A можно выбрать из совокупности объектов *s* способами и после каждого такого выбора можно выбрать объект B *t* способами, то объект A и B можно выбрать  способами.

**Теория вероятностей –** это математическая наука, изучающая закономерности случайных явлений, т.е. таких явлений, которые при неоднократном повторении каждый раз протекают по-разному.

**Событие** – это факт, который при осуществлении определенных условий может произойти или не произойти. События обозначаются большими буквами латинского алфавита *А, В,С...*

**Виды событий**

Достоверное событие – это событие, которое в результате испытания непременно должно произойти

Невозможное – это событие, которое в результате испытания не может произойти

Совместные- события, если в результате данного испытания появление одного из них не исключает появление другого

Несовместные - события, если в результате данного испытания появление одного из них исключает появление другого

Равновозможные - события, если нет оснований считать, что одно из них происходит чаще, чем другое

Противоположные - два несовместных события *А* и *Ā* (читается «не *А*»), если в результате испытания одно из них должно обязательно произойти

Случайное событие – это событие, которое при испытаниях может произойти или не может произойти

События образуют полную группу событий, если в результате испытания обязательно произойдет хотя бы одно из них и любые два из них несовместны.

**Операции над событиями**

Суммой нескольких событий называется событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из них в результате испытания

Произведением нескольких событий называется событие, которое состоит в совместном наступлении всех этих событий в результате испытания

**Вероятность события** – это число, характеризующее степень возможности появления событий при многократном повторении событий.

Классическое определение вероятности: Вероятностью Р(А) события А называется отношение числа благоприятствующих исходов *m* к общему числу равновозможных несовместных исходов *n*: Р(А)=*m/n*

Свойства вероятности:

Вероятность случайного события А находится между 0 и 1, т.е. 0<Р(А)<1

Вероятность достоверного события равна 1

Вероятность невозможного события равна 0

Условная вероятность **–** вероятность наступления событий, вычисленная в предположении, что событие уже произошло

Теоремы сложения вероятностей:

Вероятность суммы двух несовместных событий А и В равна сумме вероятностей этих событий: Р(А+В)=Р(А)+Р(В).

Вероятность появления хотя бы одного из двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного наступления: Р(А+В)=Р(А)+Р(В)-Р(А\*В).

Теоремы умножения вероятностей:

Вероятность произведения 2 независимых событий А и В равна произведению вероятностей этих событий: Р(А\*В)=Р(А)\*Р(В)

Вероятность совместного появления двух зависимых событий равна произведению одного из них на условную вероятность второго при условии первого: P(AB)=P(A)\*P(B/A)=P(B)\*P(A/B)

Формула полной вероятности. Пусть событие *А* может быть реализовано только при условии появления одного из событий *Hi, i = 1,..., n*. Предположим, что события *Hi* несовместны, образуют полную группу (т.е. в результате испытания непременно произойдет одно из них) и вероятности их до опыта известны. Такие события *Hi*называются гипотезами.Тогда вероятность события А можно вычислить с помощью формулы полной вероятности:  ****

Формулы Байеса. Предположим теперь другую ситуацию: пусть теперь известно, что событие *A* произошло. Это знание влияет на нашу оценку вероятностей гипотез *Нk*, т.е. на вероятность того, что событие *A* произошло именно путем *Нk*. Эти условные вероятности (т.е. при условии, что событие *А* произошло), вычисляются с помощью формулы Байеса:

Формула Бернулли. Под схемой Бернулли понимают конечную серию *n* повторных независимых испытаний с двумя исходами. Вероятность появления одного исхода при одном испытании обозначают *p* , а не появления его *q*, причём *q=1-p*. Вероятность ровно *m* успехов в серии из *n* повторных независимых испытаний вычисляется по формуле: 

**Образец решения задач**

**Задание.** С первого станка-автомата на сборочный конвейер поступает  деталей, со 2-го и 3-го – по  и  соответственно. Вероятности выдачи бракованных деталей составляют для каждого из них соответственно ,  и . Найдите вероятность того, что поступившая на сборку деталь окажется бракованной

**Решение:** по формуле полной вероятности: найдём вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная:



**Задание.** Вероятность допустить ошибку сверх требуемой точности при одном измерении данным прибором равна 0,2. Найдите вероятность того, что при 10 измерениях этим же прибором число измерений с подобными ошибками будет равно трём

**Решение:** искомую вероятность найдём по формуле Бернулли: 

Из условия задачи *n* = 10, *m* = 3, *p* = 0,2, тогда *q* = 1 – *p* = 1 – 0,2 = 0,8, следовательно



**Задание.** Для контроля качества продукции из партии готовых изделий выбирают для проверки 100 изделий. Проверку не выдерживают 5 изделий. Какова вероятность того, что наугад взятое изделие будет качественным?

**Решение:** 

*n=100 -* число всех исходов – количество всех изделий

*m=100-5 -* число благоприятных исходов – количество качественных изделий



**Задание.** В магазине покупателей обслуживают три кассовых аппарата А1, А2, А3, каждый из которых в течение рабочего дня может проработать безотказно с вероятностями 0,85, 0,9 и 0,95 соответственно. Найти вероятность того, что в течение дня выйдут из строя: а) первый и третий аппарат; б) только один аппарат; в) хотя бы один аппарат.

**Решение:** Вычисляем вероятности противоположных событий, состоящих в том, что в течение дня кассовые аппараты выйдут из строя:



а) вероятность того, что в течение дня выйдут из строя первый и третий аппарат, вычисляем по теореме вероятности произведения событий. Так как событиянезависимы, то вероятность их одновременного наступления равна произведению их вероятностей:



б) вероятность того, что в течение дня выйдет из строя только один аппарат, вычисляем по теоремам вероятностей суммы и произведения событий:



в) событие, состоящее в том, что в течение дня хотя бы один кассовый аппарат выйдет из строя, противоположно событию, состоящему в том, что в течение дня все аппараты проработают безотказно. Применяя формулу вероятности противоположного события и теорему вероятности произведения

**Задание.** Из 500 деталей, среди которых 100 бракованных, наугад берутся 2 детали. Какова вероятность того, что из двух взятых деталей одна бракованная?

**Решение:** 

*n -* число всех исходов, взяли 2 детали из 500, т.е. 

*m -* число благоприятных исходов, взяли 1 деталь из 100 бракованных и 1 деталь из 400 годных, т.е. 



**Задание.** Мастер обслуживает 5 станков. 30% рабочего времени он проводит у первого станка, 20 – у второго, 15 – у третьего, 25 – у четвертого и, наконец, 10 % – у пятого. Найти вероятность того, что в наудачу выбранный момент времени он находится у второго или пятого станка

**Решение:** пустьA,B,C,D,E - события, которые состоятся, если в наугад выбранный момент времени мастер находится соответственно у 1,2,3,4-го или 5 станка. Из условия задачи следует что A,B,C,D,E попарно несовместные события.

Р(А)=0,20, Р(В)=0,10, Р(С)=0,15, Р(D)=0,25, Р(Е)=0,30.

В+Е-событие, которое состоится, если мастер находится у 2-го или 5-го станка.

По теореме сложения вероятностей Р(В+Е)=Р(В)+Р(Е)=0,10+0,30=0,40

**Задание.** В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого, второго и третьего элементов соответственно равны ,  и . Найдите вероятность того, что тока в цепи не будет.

**Решение:** А - событие, состоящее в том, что тока нет,

 - событие, состоящее в том, что ток есть,

= В1\*В2\*В3, где Вi - событие, состоящее в том, что элемент исправен



**Литература**

1. Алексашина, Ирина Юрьевна. А46 Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: Учебно-методическое пособие / И. Ю. Алексашина, О. А. Абдулаева, Ю. П. Киселев; науч. ред. И. Ю. Алексашина. — СПб. : КАРО, 2019. — 160 с. — (Петербургский вектор введения ФГОС ООО). ISBN 978-5-9925-1413-1.
2. Блинова, С.П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей: учебное пособие / С.П. Блинова. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-3908-9.
3. Богомолов, Н. В.  Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470650>
4. Данко П.Е Высшая математика в упражнениях и задачах. В.2ч. Ч. 2. Учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – 10-е изд.- М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир и Образование, 2015.-416с., ил.
5. Ивашев-Мусатов, О. С.  Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. С. Ивашев-Мусатов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 224 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02467-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/433404>
6. Кытманов А. М. Математика: учебное пособие для СПО / А. М. Кытманов. – 1-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 404 с. – ISBN 978-5-8114-5799-1.
7. Омельченко В.П. Математика: учеб. пособие В.П. Омельченко, Э.В. Курбатова – 8-е изд., стер.- Ростов на/Д: Феникс, 2015.- 380с.- (Среднее профессиональное образование)
8. Попов, А. М.  Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 434 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01058-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: [https://urait.ru/bcode/43353](https://urait.ru/bcode/433536)6
9. Юхно, Н. С. Математика : учебник / Н.С. Юхно. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=1002604>