

Контрольная работа № 2 (по теории вероятностей)

1. Выберите *три* задачи на *различные* темы. Приветствуется рассмотрение ситуаций, связанных с поиском решений в условиях неопределенности.
2. Баллы за решения будут различаться в зависимости от
 - сложности (степень сложности — от самой низкой первой до самой высокой третьей — указана около номера задачи),
 - полноты ответов и их обоснованности,
 - количества подгрупп, решавших задачу (чем больше, тем ниже баллы).
3. Проведите необходимые расчеты и сделайте выводы по предложенной проблеме. Если считаете, что не хватает какой-то важной информации, предложите свои (осмысленные) варианты.
4. Решения следует оформлять в виде файлов Excel, разные задачи должны быть на разных листах, названных номерами выполненных задач. На первом листе перечислите фамилии авторов с указанием степени участия. Постарайтесь сделать достаточно подписей и пояснений, чтобы Ваше решение можно было понять из отчета без дополнительных вопросов к авторам.

Основные формулы теории вероятностей

Задача № 1.1 (1)

В отделе кадров компании 90% папок удовлетворительные (в них 1% неверно оформленных документов), а остальные — неудовлетворительные (в них 5% неверно оформленных документов). Найдите вероятность того, что случайно взятую папку признают удовлетворительной.

Как меняется эта вероятности, если первый проверенный документ из папки неверно оформленный? два проверенных документа неверно оформленные?

Задача № 1.2 (1)

Медицинское обследование показывает наличие одного из заболеваний A , B , C , причем их вероятности оцениваются в 70%, 20% и 10% соответственно. Врач может назначить один из трех препаратов.

Эффективность первого против этих заболеваний равна 60%, 100% и 40% соответственно. Для второго препарата эти значения такие: 65%, 50% и 90%. Для третьего препарата они такие: 75%, 20% и 50%.

Какой препарат следует назначить врачу?

Задача № 1.3 (1)

Среди пролетающих за ночь над частью ПВО самолетов 95% приходятся на самолеты находящейся рядом летной части, 3% — на вражеские самолеты-разведчики и 2% — на неопознанные объекты. Вероятность сбить самолет соседней части составляет 0,1%, для вражеских разведчиков эта цифра составляет 25%, а неопознанные объекты до сих пор сбить не удавалось.

Определите, какую долю пролетающих самолетов сбивает эта часть ПВО.

Принятие решений

Задача № 2.1 (3)

(а) Компания изучает возможность производства и сбыта навесов для хранения кормов. Проект может основываться на большой или малой производственной базе. Рынок для реализации навесов может быть благоприятным или неблагоприятным. Управляющий компании также учитывает возможность вообще не производить эти навесы. При благоприятной рыночной ситуации большое производство позволило бы получить чистую прибыль 200 тыс. руб. Если рынок окажется неблагоприятным, то при большом производстве компания понесет убытки в размере 180 тыс. руб. Малое производство дает 100 тыс. руб. прибыли при благоприятной рыночной ситуации и 20 тыс. руб. убытков при неблагоприятной. Какую стратегию выбрать?

(б) Управляющий связался с фирмой, занимающейся исследованием рынка, которая предложила ему помощь в принятии решения о том, стоит ли создавать производство. Исследователи рынка утверждают, что их анализ позволит установить с полной определенностью, будет ли рынок благоприятным для данного продукта (другими словами, условия для компании меняются от принятия решений в условиях риска к принятию решений в условиях определенности). Эта информация может предостеречь от очень дорогостоящей ошибки. Фирма, занимающаяся исследованием рынка, хотела бы получить за эту информацию 65 тыс. руб. Следует ли воспользоваться услугами указанной фирмы? Даже если результаты исследования являются совершенно точными, оправдана ли плата 65 тыс. руб.?

(в) Прежде чем создать новое производство, управляющий решил заказать исследование рынка и заплатить за него 10 тыс. руб. Результаты этого исследования могли бы помочь решить вопрос о том, следует ли создавать большое производство, малое производство или не делать ничего. Управляющий понимает, что такое обследование рынка не может дать достоверную информацию, но может оказаться полезным. Он считает, что благоприятный результат исследования оправдывается в 80% случаев, а неблагоприятный — в 75% и оценивает вероятности получения того и другого результата в 50%. Следует ли проводить обследование рынка?

Задача № 2.2 (2)

Предприниматель считает, что, открывая большой магазин, при благоприятном рынке он получит 60 млн. руб. прибыли, а при неблагоприятном понесет убытки 40 млн. руб.; открывая маленький магазин, он получит 30 млн. руб. прибыли при благоприятном рынке и 10 млн. руб. убытков при неблагоприятном, причем состояния рынка он оценивает как равновероятные. Исследование рынка специальной компанией обойдется в 3 млн. руб. В этой компании считают, что с вероятностью 60% результат исследования рынка окажется благоприятным, при положительном заключении рынок окажется благоприятным с вероятностью 90%, а при отрицательном — с вероятностью 12%.

Следует ли заказать проведение обследования рынка? Следует ли открыть большой магазин? Какова ожидаемая оценка стоимости наилучшего решения?

Задача № 2.3 (3)

Пекарня печет хлеб на продажу магазинам. Проданная булка хлеба приносит 10 пенсов прибыли. Если булка испечена, но не продана, то убытки составят 20 пенсов за штуку. В таблице приведены данные о спросе за последние 50 дней.

Спрос в день, тыс. шт.	10	12	14	16	18
Число дней	5	10	15	15	5

Дайте рекомендации о том, сколько булок нужно выпекать в день.

Задача № 2.4 (2)

Небольшая химическая фирма выпускает промышленный растворитель, который быстро портится. Объемы выпуска продукции планируются в начале каждого месяца, и под эти планы закупается необходимое сырье. К сожалению, спрос на растворитель сильно колеблется от месяца к месяцу, и если спрос превышает запланированный выпуск, то происходит потеря доходов, так как спрос должен быть удовлетворен сразу же. Если же, наоборот, произведено больше, чем нужно в данном месяце, предложение избыточно, снижается стоимость. Растворитель продается по цене 24000 руб./т, переменные производственные расходы составляют 15000 руб./т.

Анализируя спрос за последние несколько месяцев, менеджер по сбыту установил, что спрос колеблется между 10 и 20 т в месяц. Для того чтобы упростить анализ спроса, он выделил три типа — «низкий» (10т), «средний» (15 т) и «высокий» (20 т) — и оценил их вероятности как 30%, 60% и 10% соответственно.

Учитывая уровни спроса, составьте «дерево», охватывающее все возможности, открывающиеся перед компанией, а также их исходы. Какие рекомендации можно дать компании?

Распределения случайных величин

Задача № 3.1 (1)

Зеленщик покупает персики большими партиями. Учитывая скоропортящийся характер товара, он допускает, что 10% фруктов окажутся испорченными. Для проверки качества зеленщик выбирает 20 персиков, и если не более трех плодов окажутся испорченными, покупает всю партию. Найдите вероятность того, что партия товара будет куплена.

Задача № 3.2 (1)

В среднем два станка в течение часа выходят из строя. Для устранения неполадок на заводе работает специальный инженер, однако ему приходится вызывать ассистента, если происходит более двух поломок в час. Если происходит более четырех поломок в час, инженера с ассистентом оказывается недостаточно для обеспечения бесперебойной работы станков. С какой вероятностью инженеру требуется помощь ассистента? С какой вероятностью не удастся обеспечить бесперебойную работу станков? Сформулируйте свои предложения по совершенствованию службы специального инженера.

Задача № 3.3 (1)

Средний срок работы электросхемы составляет 800 ч, а среднеквадратичное отклонение — 160 ч. Производитель установил гарантированный срок работы, равный 600 ч. Сколько электросхем проработает меньше этого времени, т. е. сколько электросхем придется заменить? Если производитель согласен заменять не более 1% электросхем с наиболее коротким сроком работы, какой срок гарантии ему следует установить?

Задача № 3.4 (2)

Специалист, ответственный за компьютеры в компании, предлагает сохранить файлы пятилетней давности в архиве. Для изучения спроса на архивную информацию он запросил данные за последние 100 дней:

Использовано старых файлов	0	1	2	3	4	5	6	7
Частота	10	30	27	17	6	5	4	1

- (а) Вычислите среднее число старых файлов, запрашиваемых в день, и стандартное отклонение.
- (б) Объясните, почему число старых файлов, запрашиваемых в день, должно подчиняться распределению Пуассона.
- (в) Естественно предположить, что число использовавшихся старых файлов подчиняется распределению Пуассона со средним значением, вычисленным в п. (а). Определите ожидаемые частоты этого распределения (за те же 100 дней).

Задача № 3.5 (2)

Небольшая фирма, занимающаяся помолом муки, должна заменить фасовочный аппарат и выбирает между двумя вариантами. По первому можно обеспечить работу фасовочного аппарата в соответствии с нормальным распределением при среднеквадратичном отклонении 15 г. Если заплатить на £ 50000 больше, то можно купить аппарат, который обеспечивает расфасовку со среднеквадратичным отклонением 5 г. Расфасовывая муку в упаковки по 1 кг, аппарат должен соответствовать трем условиям: (1) средний вес упаковки как минимум 1000 г, (2) масса не более 2,5% упаковок может быть меньше 985 г, (3) масса не более 0,01% упаковок может быть меньше 970 г.

Компания продает 4 млн. килограммовых упаковок муки в год по цене 15 пенсов за килограмм. Какой аппарат выгоднее купить и сколько денег компания сэкономит за год?

Числовые характеристики

Задача № 4.1 (1)

Администрация местной больницы рассматривает вопрос о строительстве нового корпуса, который может быть большим или малым. При этом часть руководства считает, что строить новый корпус не следует. Подсчитано, что в случае, если численность населения будет возрастать, то большой корпус принесет \$150,000 прибыли в год, а малый корпус — \$60,000 прибыли в год. Однако если численность населения расти не будет, то убытки составят \$85,000 в год для большого корпуса и \$45,000 в год для малого.

Сформулируйте свои предложения, касающиеся строительства нового корпуса.

Задача № 4.2 (2)

Инвестор планирует купить акции химической или пивоваренной компании. Его консультант оценил вероятную отдачу от вложения через год следующим образом:

	-\$2000	-\$1000	\$0	\$1000	\$2000	\$3000	\$4000
Химическая	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,05
Пивоваренная	0,05	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,05

Акции какой компании следует купить? Сформулируйте свои предложения и их обоснование.

Задача № 4.3 (1)

Страховая компания специализируется на страховании автомобилей стоимостью от \$5000 до \$15000. По данным этой компании вероятность ДТП с участием застрахованного автомобиля в течение года составляет 15 %. В случае наступления страхового случая с вероятностью 80 % компания выплачивает 20 % от стоимости автомобиля, с вероятностью 12 % — 60 % от стоимости и с вероятностью 8 % — полную стоимость.

Сформулируйте свои предложения по стоимости годовой страховки.

Задача № 4.4 (1)

Компания рассматривает возможности расширения производства за счет строительства большого или малого завода. При этом часть руководства считает, что можно ввести дополнительное рабочее время на уже существующих заводах или ничего не предпринимать. С учетом возможного спроса на продукцию даны следующие оценки результатов решений:

Возможности	Высокий спрос	Средний спрос	Низкий спрос
Построить большой завод	\$275,000	\$100,000	-\$150,000
Построить малый завод	\$200,000	\$60,000	-\$10,000
Ввести дополнительное рабочее время	\$100,000	\$40,000	-\$1,000
Ничего не предпринимать	\$0	\$0	\$0

Сформулируйте свои предложения по расширению производства.