

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 03.06.2025 09:28:57

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb0d7d6b5cb76aeb09b4bda094a1ddaf1b765f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра Математики и информатики

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Б1.О.13.03 Теория вероятностей**

для программы бакалавриата

по направлению подготовки 38.03.01 - Экономика

Направленность (профиль) программы: Экономика предприятия

Форма обучения: очно-заочная

УТВЕРЖДЕНО на заседании  
выпускающей кафедры ЭГиОД  
«02» апреля 2025 г., протокол № 9  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Ахмедов Т.А.  
«02» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО на заседании  
обеспечивающей кафедры МиИ  
«20» марта 2025 г., протокол № 8  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Самохина В.М.  
«20» марта 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты<sup>1</sup>:

Ахмедов Т.А., к.и.н., доцент кафедры ЭГиОД, ТИ (ф) СВФУ

Ф.И.О., должность, организация

\_\_\_\_\_   
подпись

Самохина В.М., к.п.н, доцент кафедры МиИ, ТИ(ф)СВФУ

Ф.И.О., должность, организация

\_\_\_\_\_   
подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Зарипова М.Ю., ст. преподаватель кафедры МиИ, ТИ(ф)СВФУ

Ф.И.О., должность, организация

\_\_\_\_\_   
подпись

<sup>1</sup> Эксперт первый: со стороны выпускающей кафедры (или работодатель). Эксперт второй: со стороны обеспечивающей кафедры.

**Паспорт фонда оценочных средств  
Б1.О.13.03 Теория вероятностей**

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства
<b>4 семестр</b>				
1	<b>Случайные события.</b>	ОПК-2.1: Способен использовать основные методы сбора данных для решения поставленных задач	<p><b>Знать</b> основы теории вероятностей и математической статистики: основные понятия, формулировки и доказательства важнейших утверждений, а также примеры их практического применения; основные понятия и теоремы, по темам заданным для самостоятельного изучения; аксиоматику вероятностных моделей; особенности различных видов моделей и их построение.</p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением теории вероятностей и математической статистики: анализировать полученные данные, выбирать метод для решения задачи и анализировать полученный результат; решать различные задачи и уметь обосновать выбранные методы.</p> <p><b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности подбирая сочетания различных методов, для описания и анализа вероятностных моделей; методами обработки данных.</p>	Выполнение заданий на практических занятиях Тестирование Экзамен
2	<b>Случайные величины</b>	ОПК-2.2: Способен выполнять стандартные приемы первичной обработки собранных данных ОПК-2.3: Способен выполнять стандартные приемы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач		Выполнение заданий на практических занятиях Тестирование Экзамен
<b>5 семестр</b>				
1	Системы двух случайных величин	ОПК-2.1: Способен использовать основные методы сбора данных для решения поставленных задач	<p><b>Знать</b> основы теории вероятностей и математической статистики: основные понятия, формулировки и доказательства важнейших утверждений, а также примеры их практического применения; основные понятия и теоремы, по темам заданным для самостоятельного изучения; аксиоматику вероятностных моделей; особенности различных видов моделей и их построение.</p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением теории вероятностей и математической статистики: анализировать полученные данные, выбирать метод для решения задачи и анализировать полученный результат; решать различные задачи и уметь обосновать выбранные методы.</p> <p><b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности подбирая сочетания различных методов, для описания и</p>	Выполнение заданий на практических занятиях
2	Вариационные ряды и их числовые характеристики	ОПК-2.2: Способен выполнять стандартные приемы первичной обработки собранных данных ОПК-2.3: Способен выполнять стандартные приемы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач		Тестирование Экзамен
	Элементы теории корреляции			

			анализа вероятностных моделей; методами обработки данных.	
--	--	--	--------------------------------------------------------------	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри  
Кафедра математики и информатики

### Программа экзамена

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает один теоретический вопрос и два практических задания.

#### Вопросы к экзамену:

#### 5 семестр

1. Закон распределения двумерной случайной величины.
2. Условные законы распределения вероятностей составляющих двумерной случайной величины.
3. Числовые характеристики системы случайной величины.
4. Основные понятия математической статистики. (выборка, генеральная совокупность, виды отбора).
5. Числовые характеристики выборки (выборочная средняя и ее свойства, дисперсия, свойства дисперсии, мода и медиана).
6. Способы группировки статистических данных. (дискретный, интервальный вариационный ряд).
7. Графическое представление вариационного ряда (полигон, коммулянта, гистограмма)
8. Метод моментов для выравнивания статистических рядов.
9. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
10. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты.
11. Метод произведений для вычисления выборочной средней и дисперсии
12. Метод сумм для вычисления выборочной средней и дисперсии (равноотстоящие варианты)
13. Метод сумм для вычисления выборочной средней и дисперсии (неравноотстоящие варианты)
14. Методы нахождения асимметрии и эксцесса.
15. Понятия статистической гипотезы, виды гипотез.
16. Ошибки первого и второго рода.
17. Критическая область. Область принятия гипотезы

#### Типовое практическое задание

1. По выборке объема  $n=25$  найдено «исправленное» среднее квадратическое отклонение  $s=0,8$ . Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение с надежностью 0,95
2. В результате специального обследования получено выборочное распределение времени простоя фрезерных станков одного цеха ( $X$ - время простоя, мин;  $m_i^{\text{Э}}$  - эмпирические частоты;  $m_i^{\text{T}}$  - теоретические частоты нормального распределения):

$x_i$	5,5	10,5	15,5	20,5	25,5	30,5	35,5
$m_i^{\text{Э}}$	6	8	15	40	16	8	7
$m_i^{\text{T}}$	5	10	20	27	21	11	6

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака  $X$  генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.

**Критерии оценки:**

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-2	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Приведены доказательства теорем и выводы формул.	10 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в доказательстве формул и теорем, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Может быть допущена одна неточности или незначительная ошибка при доказательстве формул и теорем исправленные студентом с помощью преподавателя.	8 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Может быть допущены две неточности или незначительные ошибки при доказательстве формул и теорем исправленные студентом с помощью преподавателя.	7 б.
	Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Демонстрирует базовые знания по предмету. Имеются неточности при доказательстве формул, теорем	6 б.
	Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Демонстрирует базовые знания по предмету .При доказательстве теорем и формул допущены значительные ошибки.	5 б.
	Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. При доказательстве теорем и формул допущены значительные ошибки.	4б.
	Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Не приведены доказательства теорем и выводы формул.	3б.
	Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.	2б

	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.	16
	Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа	0 б.
ОПК-1	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов.	10 б.
	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9 б.
	Ход решения верен, получен неверный ответ из-за одной вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	8 б.
	Ход решения верен, получен неверный ответ из-за двух вычислительных ошибок, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.	7 б.
	Ход решения верен, получен неверный ответ из-за двух незначительных ошибок различных типов, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.	6 б.
	Ход решения не верен. Допущена одна значительная ошибка. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	5 б.
	Ход решения не верен. Допущены две значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	4 б.
	Ход решения не верен. Допущены три значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	3 б.
	Не верная последовательность всех шагов решения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	2 б.
	Не верная последовательность всех шагов решения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента	1 б.
	Выполнение практического задания отсутствует	0 б.

### Тестовый материал

1. Укажите законы распределения и типы случайных величин к которым они применимы

биномиальный закон распределения составляется для

a. Ответ 1

нормальный закон распределения составляется для

b. Ответ 2

равномерный закон распределения составляется для

c. Ответ 3

показательный закон распределения составляется для

d. Ответ 4

2. Условные варианты по формуле:  $U=(x-C)/h$

C

a. Ответ 1

U

b. Ответ 2

h

c. Ответ 3

3. В качестве характеристики вариационного ряда используют медиану, т. е. такое значение варьирующего признака

Которое совпадает со средним значением

Равно средней взвешенной

которое приходится на середину упорядоченного вариационного ряда

4. Вероятность выпадения двух 6 при 2 бросания игральной кости будет равна

1/36       2/36       35/36

5. Выборочной совокупностью, или выборкой, называют

Дисперсию случайной величины

совокупность случайно отобранных объектов

нулевую гипотезу

объем совокупности

6. Генеральной совокупностью называют совокупность объектов

из которых проводится выборка

случайно отобранных объектов

нулевую гипотезу

объем совокупности

7. Дана выборка объема n. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее:

Не изменится.       Уменьшится в 5 раз.

Увеличится в 25 раз.       Увеличиться в 5 раз

8. Для получения относительных частот необходимо:

- соответствующую частоту разделить на сумму всех частот
- соответствующую варианту разделить на сумму всех частот
- сумму всех частот разделить на соответствующую частоту
9. **Если все значения признака увеличить в 16 раз, то дисперсия**
- увеличится в 256 раз
- увеличиться в 16 раз
- не измениться
10. **Если частоты всех значений признака увеличить в 7 раз, то средняя:**
- не изменится
- увеличиться
- уменьшится
- изменение средней предсказать нельзя
11. **К характеристикам положения относятся:**
- Среднее взвешенное
- медиана
- дисперсия
- мода
- среднее квадратическое отклонение
12. **Коэффициент вариации менее 10%, что это обозначает:**
- вариация слабая, совокупность качественно однородна
- вариация умеренная, совокупность качественно однородная
- вариация сильная, совокупность качественно однородная
13. **Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами  $(x_1, n_1)$ ,  $(x_2, n_2)$ , ...  $(x_k, n_k)$  называется:**
- Полигоном частот
- Гисторгаммой частот
- Коммулянтой частот
14. **Модой называется варианта**
- наиболее часто встречающаяся в данном вариационном ряду
- являющаяся серединой вариационного ряда
15. **Накопленная частота определенной варианты получается:**
- суммированием всех частот вариант, предшествующих данной, с частотой этой варианты.
- вычитанием всех частот вариант, предшествующих данной из общего объема выборки.
16. **Объем выборки 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 6 равен...**
- 9       2       3
17. **Полигон распределения можно построить для изображения дискретного вариационного ряда. В этом случае оси абсцисс выбирают**
- правую границу интервала
- левую границу интервала

середину интервала  
18. Случайная величина распределена равномерно на отрезке  $[0, 2]$ . Ее математическое ожидание равно

1                       0,5                       0,85

19. Событий какого вида из перечисленных не существует с точки зрения теории вероятностей?

- достоверное  
 невозможное  
 решающее  
 случайное

20. Сумма всех относительных частот равна

1                       0,5                       0,85

21. Указать верное определение. Математическое ожидание случайной величины — это

- начальный момент первого порядка  
 центральный момент первого порядка  
 центральный момент второго порядка

22. 15% всех мужчин и 5% всех женщин — дальтоники. Наугад выбранное лицо оказалось дальтоником. Вероятность того, что это мужчина, равна (число мужчин и женщин считается одинаковым).

Ответ

23. В среднем каждое сотое изделие, производимое предприятием, дефектное. Если взять 2 изделия, какова вероятность того, что оба окажутся исправными?

Ответ

24. Вероятность появления события  $A$  в испытании равна 0,1. Среднеквадратическое отклонение числа появления события  $A$  в одном испытании равно:

Ответ

25. Симметричную монету бросают 2 раза. Если выпадает 0 гербов, то игрок платит 20 рублей. Если выпадает 1 герб, 1 решётка, то игрок получает 5 рублей. Если выпадает 2 герба, то игрок получает 10 рублей. Математическое ожидание выигрыша равно:

Ответ

26. Человеку, достигшему 20-летнего возраста, вероятность умереть на 21-м году жизни равна 0,01. Вероятность того, что из 200 застраховавшихся человек в возрасте 20-ти лет ровно один умрет через год, равна

Ответ

27. Вероятность выиграть в кости равна  $1/6$ . Игрок делает 120 ставок. Чтобы сосчитать вероятность того, что число выигрышей не будет меньше 15, можно воспользоваться:

Ответ

28. Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0,01. Застраховано 500 домов. Чтобы сосчитать вероятность того, что сгорит не более 5 домов, можно воспользоваться формулой:

Ответ

29. Выборку, при которой отобранный объект (перед отбором следующего) возвращается в генеральную совокупность называется:

Ответ

30. Из перечисленных ниже признаков дискретными являются:

объём выпускаемой продукции (млн. шт.);  
выработка деталей каждым рабочим за один день (шт.).

Ответ

31. Как обозначается объем выборочной совокупности

Ответ

32. Распределение проданных на аукционе облигаций по уровню их номинальной доходности характеризуется данными:

Номинальная доходность облигаций, %	24-28	28-32	32-36	36-40
Доля проданных облигаций, %	15	34	24	27

Медианным является интервал: (введите середину данного интервала)

Ответ

33. Результат пяти измерений равен 1, результат трех измерений равен 2 и результат одного измерения равен 3. Выборочное среднее равно....(округлите до сотых)

Ответ

34. Ряд распределения представлен в виде:

x	1	2	3	4
p	0,11	0,222	0,3333	?

Найти  $p_4$

Ответ

35. С помощью какого вида графиков ряда распределения изображают интервальные вариационные ряды

Ответ

36. Случайная величина  $X$  равномерно распределена на отрезке  $[3; 7]$  ее плотность распределения на данном отрезке будет

Ответ

37. Спрос на межбанковские кредиты с разным сроком пользования характеризуется следующими данными:

Срок, дней	1 7	14	30
Количество предоставленных кредитов	48	16	6 0

Определите моду

Ответ

38. Варианте, которая принята в качестве ложного нуля, соответствует условная варианта, равная нулю

Верно  Неверно

39. Выбирая случайным образом ответы (из двух альтернативных вариантов, содержащих правильный ответ) на 10 разных вопросов, вероятность ответить правильно на все вопросы равна  $10^{-2}$

Верно  Неверно

40. Выборочная совокупность содержит конечное число объектов

Верно  Неверно

41. Генеральная совокупность содержит конечное число объектов

Верно  Неверно

42. Для составления биномиального закона распределения используют формулу Пуассона

Верно  Неверно

43. Для упрощения вычислений используют условные варианты

Верно  Неверно

44. Интервал группировки с наименьшей частотой называется модальным.

Верно  Неверно

45. Коэффициент эксцесса для случайной величины, распределенной по нормальному закону, равен нулю

Верно  Неверно

46. Кумулятивная кривая (кумулята) получается при изображении вариационного ряда с накопленными частотами или относительными частотами в прямоугольной системе координат

Верно  Неверно

47. Накопленная частота – это сумма частот данного и всех предшествующих интервалов

Верно  Неверно

48. Основными элементами статистических рядов распределения являются варианты и частота

Верно  Неверно

49. При вычислении выборочной дисперсии для уменьшения ошибки, вызванной группировкой (особенно при малом числе интервалов), делают поправку Шеннарда:

Верно  Неверно

50. Равностоящими называют варианты, которые образуют арифметическую прогрессию с разностью  $h$

Верно  Неверно

51. Указать верное определение. Вероятностью события называется:

Отношение числа исходов, благоприятствующих появлению события к общему числу исходов

Сумма числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов

Произведение числа исходов, благоприятствующих появлению события на общее число исходов;

Разность числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов

**Шкала оценивания:**

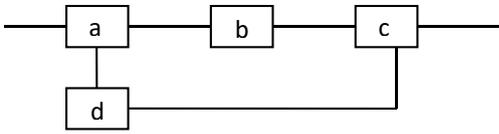
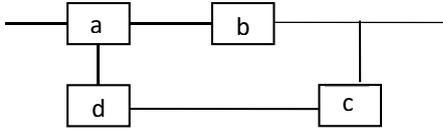
Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	отлично 10 баллов
81% - 90%	отлично 9 баллов
71% - 80%	хорошо 8 баллов
61% - 70%	удовлетворительно 7 баллов
51% - 60%	удовлетворительно 6 баллов
<50%	неудовлетворительно 0 баллов

### Практические занятия

1. Переписать текст задачи, заменяя все параметры их значениями для решаемого варианта.
2. Определить испытания и элементарные события.
3. Определить исследуемые события.
4. Установить, какие формулы следует использовать для вычислений и выполнить последние.

#### I.

№ варианта	1.1. Задача
1.	Эксперимент состоит в радиолокационном обнаружении воздушной цели. Наблюдаемый результат - положение светящегося пятна на экране индикатора цели, имеющего форму круга радиуса 15 см, в системе декартовых координат с началом, совпадающим с центром экрана. Описать $\Omega$ и события: $A=\{\text{цель находится во втором квадрате}\}$ , $B=\{\text{цель находится в круге радиуса 10 см, центр которого совпадает с центром экрана}\}$ , $C=\{\text{цель находится в круге радиуса 5 см, центр которого сдвинут на 2,5 см вдоль оси } Ox \text{ в отрицательном направлении}\}$ .
2.	Рассматривается эксперимент: матч на первенство страны по футболу между командами «Динамо» и «Спартак». Описать $\Omega$ и события: $A=\{\text{выиграла команда «Динамо»}\}$ , $B=\{\text{игра окончилась победой одной из команд}\}$ , $C=\{\text{игра окончилась со счетом } 3:1 \text{ в пользу «Спартака»}\}$ , $D=\{\text{в игре забито не менее трех голов}\}$ .
3.	На отрезке $[a, b]$ наудачу ставится точка. Пусть $x$ – координата этой точки. Затем на отрезке $[a, x]$ наудачу ставится еще одна точка с координатой $y$ . Наблюдаемый результат – пара чисел $(x; y)$ . Описать $\Omega$ и события: $A=\{\text{вторая точка ближе к правому концу отрезка } [a, b], \text{ чем к левому}\}$ , $B=\{\text{расстояние между двумя точками меньше половины длины отрезка}\}$ , $C=\{\text{первая точка ближе к левому концу отрезка } [a, b], \text{ чем к правому}\}$ .
4.	Иван и Петр договорились о встрече в определенном месте между 11 и 12 часами. Каждый приходит в случайный момент указанного промежутка и ждет появления другого до истечения часа но не более 15 минут, после чего уходит. Наблюдаемый результат – пара чисел $(x; y)$ , где $x$ – время прихода Петра, а $y$ – время прихода Ивана (время исчисления в минутах, начиная от 11 часов). Описать $\Omega$ и события: $A=\{\text{Петр пришел после 11 часов 45 минут}\}$ , $B=\{\text{Петр пришел после Ивана}\}$ , $C=\{\text{Встреча не состоялась}\}$ , $D=\{\text{Петр ждал Ивана все обусловленное время и не дождался}\}$ .
5.	Рассмотрим случайный эксперимент из задачи 1.4. Описать $\Omega$ и события: $A=\{\text{Иван пришел до 11 часов 45 минут}\}$ , $B=\{\text{Ивану не пришлось ждать Петра}\}$ , $C=\{\text{встреча состоялась}\}$ , $D=\{\text{встреча состоялась после 11 часов 30 минут}\}$ .
6.	Рассмотрим случайный эксперимент из задачи 1.4. Описать $\Omega$ и события: $A=\{\text{Иван опоздал на встречу}\}$ , $B=\{\text{тот, кто пришел первым, пришел до 11 часов 30 минут}\}$ , $C=\{\text{встреча состоялась, когда до часа осталось 5 минут}\}$ .

7.	<p>Произведено три выстрела из оружия по цели. Событие <math>A_k = \{\text{попадание, при каком выстреле}\}</math>.          Описать <math>\Omega</math> и события: <math>A = \{\text{ровно одно попадание}\}</math>, <math>B = \{\text{хотя бы одно попадание}\}</math>, <math>C = \{\text{не меньше двух попаданий}\}</math>, <math>D = \{\text{попадание не раньше, чем при третьем выстреле}\}</math>.</p>
8.	<p>Эксперимент состоит в измерении размеров изображения на экране новой опытной модели телевизора, только что присланной с завода. Наблюдаемый результат – пара чисел <math>(x; y)</math>, где <math>x</math> – размер изображения по горизонтали, <math>y</math> – размер изображения по вертикали. До опыта было известно, что изображение на экране телевизора должно иметь размер диагонали от 60 до 75 сантиметров. Известно также, что размер изображения по горизонтали, больше чем размер изображения по вертикали, но не более чем в <math>4/3</math> раза. Описать <math>\Omega</math> и события: <math>A = \{\text{размер по горизонтали больше 50 см}\}</math>, <math>B = \{\text{размер по диагонали больше чем } 20\sqrt{41} \text{ см}\}</math>, <math>C = \{\text{размер по вертикали больше, чем 40 см}\}</math>.</p>
9.	<p>Подбрасываются две игральные кости. Описать <math>\Omega</math> и события: <math>A = \{\text{числа очков на обеих костях совпадают}\}</math>, <math>B = \{\text{сумма очков четна}\}</math>, <math>C = \{\text{сумма очков не меньше 5}\}</math>, <math>D = \{\text{произведение выпавших очков равно 6}\}</math>.</p>
10.	<p>События <math>A</math>, <math>B</math> и <math>C</math> означают, что взято хотя бы по одной книге из трех различных собраний сочинений, каждое из которых содержит, по крайней мере, три тома. События <math>A_3</math> и <math>A_k</math> означают соответственно, что из первого собрания сочинений взяты <math>S</math>, а из второго <math>K</math> томов. Что означают события: а) <math>A+B+C</math>, в) <math>ABC</math>, с) <math>A_1+B_3</math>, д) <math>(A_1B_3+B_1A_3)C</math>?</p>
11.	<p>Из таблицы случайных чисел наудачу взято одно число. Событие <math>A</math> – выбранное число делиться на 5; событие <math>B</math> – данное число оканчивается нулем. Что означают события <math>A - B</math> и <math>\overline{AB}</math>.</p>
12.	<p>Проверяются четыре изделия. Событие <math>A</math> – хотя бы одно из имеющихся четырех изделий бракованное, событие <math>B</math> – бракованных изделий среди них не менее двух. Что означают противоположные события <math>\overline{A}</math> и <math>\overline{B}</math>?</p>
13.	<p>Электрическая цепь с элементами <math>a, b, c, d</math> определена на схеме. <math>A = \{\text{выход из строя элемента } a\}</math>, <math>B = \{\text{выход из строя элемента } b\}</math>, <math>C = \{\text{выход из строя элемента } c\}</math>, <math>D = \{\text{выход из строя элемента } d\}</math>. Записать выражения для событий <math>E</math> и <math>\overline{E}</math>, если <math>E = \{\text{разрыв в цепи}\}</math>.</p> 
14.	<p>Электрическая цепь с элементами <math>a, b, c, d</math> определена на схеме. <math>A = \{\text{выход из строя элемента } a\}</math>, <math>B = \{\text{выход из строя элемента } b\}</math>, <math>C = \{\text{выход из строя элемента } c\}</math>, <math>D = \{\text{выход из строя элемента } d\}</math>. Записать выражения для событий <math>E</math> и <math>\overline{E}</math>, если <math>E = \{\text{разрыв в цепи}\}</math>.</p> 
15.	<p>Электрическая цепь с элементами <math>a, b, c, d</math> определена на схеме. <math>A = \{\text{выход из строя элемента } a\}</math>, <math>B = \{\text{выход из строя элемента } b\}</math>, <math>C = \{\text{выход из строя элемента } c\}</math>, <math>D = \{\text{выход из строя элемента } d\}</math>. Записать выражения для событий <math>E</math> и <math>\overline{E}</math>, если <math>E = \{\text{разрыв в цепи}\}</math>.</p>

16.	<p>Электрическая цепь с элементами a, b, c, d определена на схеме. <math>A=\{\text{выход из строя элемента a}\}</math>, <math>B=\{\text{выход из строя элемента b}\}</math>, <math>C=\{\text{выход из строя элемента c}\}</math>, <math>D=\{\text{выход из строя элемента d}\}</math>. Записать выражения для событий <math>E</math> и <math>\bar{E}</math>, если <math>E=\{\text{разрыв в цепи}\}</math>.</p>
17.	<p>Машинно-котельная установка состоит из двух котлов и одной машины. События: <math>A=\{\text{машина исправна}\}</math>, <math>B_k=\{\text{k-й котел исправлен}\}</math>, (<math>k=1,2</math>), <math>C=\{\text{машинно-котельная установка работоспособна, если исправна машина и хотя бы один котел}\}</math>. Выразить <math>C</math> и <math>\bar{C}</math> через <math>A</math> и <math>B_k</math>.</p>
18.	<p>Судно имеет одно рулевое устройство, четыре котла и две турбины. События: <math>A=\{\text{исправность рулевого устройства}\}</math>, <math>B_k=\{\text{исправность k-го котла}\}</math>, (<math>k=1,2,3,4</math>), <math>C_j=\{\text{исправность j-й турбины}\}</math>, (<math>j=1,2</math>), <math>D=\{\text{судно управляемое}\}</math>. Событие <math>D</math> происходит в том случае, когда исправны рулевое устройство, хотя бы один котел и хотя бы одна турбина. Выразить события <math>D</math> и <math>\bar{D}</math> через <math>A</math>, <math>B_k</math> и <math>C_j</math>.</p>
19.	<p>Прибор состоит из двух блоков первого типа и трех блоков второго типа. События: <math>A_k</math> (<math>k=1,2</math>) – исправен каждый блок первого типа, <math>B_j</math> (<math>j=1,2,3</math>) – исправен <math>j</math> – блок второго типа. Прибор исправен, если исправен хотя бы один блок первого типа и не менее двух блоков второго типа. Выразить событие <math>C</math>, означающее исправность прибора, через <math>A_k</math> и <math>B_j</math>.</p>
20.	<p>Для контроля качества из партии изделий отбирается три экземпляра. Они проходят внешний осмотр, и вся партия принимается, если нет дефектов. Если все три изделия имеют дефект, то партия признается негодной. В других случаях производится дополнительная проверка изделий на работоспособность, а партия признается годной, если все изделия эту проверку выдержали. События: <math>A_i</math> – <math>i</math>-я деталь не имеет внешних дефектов, <math>B_j</math> – <math>j</math>-я деталь выдержала дополнительную проверку. Выразить событие <math>C</math>, означающее годность партии, через <math>A_i</math> или <math>A_i</math> и <math>B_j</math>.</p>

II. Слово (табл.1) составлено из карточек, на каждой из которых написана одна буква. Затем карточки смешиваются и вынимают без возврата по одной. Найти вероятность того, что буквы вынимаются в порядке заданного слова.

Таблица 1

№ варианта	Слово	№ варианта	Слово
1.	ПРОГРАММИСТ	2.	НЕПРЕРЫВНОСТЬ
3.	СТАТИСТИКА	4.	ЭЛЛИПС
5.	ГЕОМЕТРИЯ	6.	КООРДИНАТА
7.	МАТЕМАТИКА	8.	ПРОСТРАНСТВО

9.	ТРИГОНОМЕТРИЯ	10.	МНОГОЧЛЕН
11.	ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ	12.	РЕШЕНИЕ
13.	ПЕРЕМЕННАЯ	14.	ПРООБРАЗ
15.	ПОВЕРХНОСТЬ	16.	УРАВНЕНИЕ
17.	ДИФФЕРЕНЦИАЛ	18.	АСИМПТОТА
19.	ПРОГРАММИРОВАНИЕ	20.	ИССЛЕДОВАНИЕ

III. В урне содержится  $K$  черных и  $H$  белых шаров. Случайным образом вынимают 6 шаров. Найти вероятность того, что среди них имеется:

- 1)  $M$  белых шаров;
- 2) меньше, чем  $P$  белых шаров;
- 3) хотя бы один белый шар.

Значения параметров  $K$ ,  $H$ ,  $M$  и  $P$  по вариантам приведены в табл.2.

Таблица 2

№ вариант а	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$K$	5	6	6	7	4	8	6	4	5	7	8	6	4	8	5	7	5	6	5	6
$H$	6	5	5	4	5	6	7	7	6	4	6	5	6	6	6	4	7	5	7	7
$M$	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5
$P$	3	2	3	2	2	3	4	2	3	2	3	3	3	2	4	3	3	2	4	3

## VI.

№ варианта	Задача
1.	Значения $a$ и $b$ в равновозможны в квадрате $ a  \leq 1,  b  \leq 1$ . Найти вероятность того, что корни квадратного трехчлена $x^2 + 2ax + b$ действительны.
2.	Значения $a$ и $b$ в равновозможны и меняются в пределах $ a  \leq 2, -1 \leq b \leq 2$ . Найти вероятность того, что корни квадратного трехчлена $x^2 + 2ax + b$ положительны.
3.	На плоскости проведены линии, расстояния между которыми равны 1,5 см и 8 см. Определить вероятность того, что наудачу брошенный на эту плоскость круг радиуса 2,5 см не будет пересечен ни одной линией.
4.	В круге радиуса $R$ проводятся хорды параллельно заданному направлению. Какова вероятность того, что длина наугад взятой хорды не более $R$ , если равновозможны любые положения точек пересечения хорды с диаметром, перпендикулярным выбранному направлению?
5.	Прямоугольная решетка стоит из цилиндрических прутьев радиуса $r$ . Расстояния между осями прутьев равны соответственно $a$ и $b$ , причем $r < a, r < b$ . Определить вероятность

	попадания шариком радиуса $r$ в решетку при одном броске без прицеливания, если траектория полета шарика перпендикулярна плоскости решетки.
6.	Внутри эллипса с полуосями $a=100$ см и $b=10$ см симметрично расположен прямоугольник со сторонами 10 см и 3 см, большая сторона которого параллельна $a$ . Кроме того, внутри эллипса проведены не пересекающиеся с эллипсом, прямоугольником и между собой четыре окружности, диаметр каждой из которых равен 4,3 см. Определить вероятность того, что случайная точка, положение которой равномерно внутри эллипса, окажется внутри одного из кругов.
7.	Две точки $a$ и $b$ выбираются из отрезка $[1;4]$ . Найти вероятность того, что квадратный трехчлен $x^2 + ax + b$ имеет кратный корень.
8.	Начерчены пять концентрических окружностей, радиусы которых равны соответственно $kr$ ( $k=1,2,3,4,5$ ). Круг радиуса $r$ и два кольца с внешним радиусом $3r$ и $5r$ заштрихованы. В круге радиуса $5r$ наудачу выбрана точка. Определить вероятность попадания этой точки в круг радиуса $2r$ .
9.	На отрезке АВ длиной $l$ наудачу поставлены две точки L и M. Найти вероятность того, что точка L будет ближе к точке M чем к точке A.
10.	На отрезке длиной $l$ наудачу выбраны две точки. Какова вероятность, что расстояние между ними меньше $kl$ , где $0 < k < 1$ ?
11.	На отрезке длиной $l$ ставятся две точки, в результате чего этот отрезок оказывается разделенным на три части. Определить вероятность того, что из трех получившихся частей отрезка можно построить треугольник.
12.	На окружности радиуса R наудачу поставлены три точки A, B и C. Какова вероятность того, что треугольник ABC остроугольный.
13.	Какова вероятность того, что из трех взятых наудачу отрезков длины не более $l$ можно построить треугольник?
14.	Два человека имеют одинаковую вероятность прийти к указанному месту в любой момент промежутка T. Определить вероятность того, что время ожидания одним другого будет не больше $t$ .
15.	Стержень длиной 200мм наудачу ломается на три части. Определить вероятность того, что хотя бы одна часть стержня между точками излома будет не более 10мм.
16.	Какова вероятность, не целясь, попасть бесконечно малой пулей в прутья квадратной решетки, если толщина прутьев равна $a$ , а расстояние между их осями равно $l > a$ .
17.	На перекрестке установлен автоматический светофор, в котором в одну минуту горит зеленый цвет и полминуты – красный, затем снова одну минуту – зеленый и полминуты – красный и т.д. В случайный момент времени к перекрестку подъезжает легковой автомобиль. Какова вероятность того, что он проедет перекресток без остановки?
18.	Начерчены пять концентрических окружностей, радиусы которых равны соответственно $kr$ ( $k=1,2,3,4,5$ ). Круг радиуса $r$ и два кольца с внешним радиусом $3r$ и $5r$ заштрихованы. В круге радиуса $5r$ наудачу выбрана точка. Определить вероятность попадания этой точки в заштрихованную область.
19.	Внутри эллипса с полуосями $a=100$ см и $b=10$ см симметрично расположен прямоугольник со сторонами 10 см и 3 см, большая сторона которого параллельна $a$ . Кроме того, проведены не пересекающиеся с эллипсом, прямоугольником и между собой четыре окружности, диаметр каждой из которых равен 4,3 см. Определить вероятность того, что окружность радиуса 5 см, построенная вокруг этой точки как около центра, пересечется хотя бы с одной стороной прямоугольника.
20.	Две точки $a$ и $b$ выбираются из отрезка $[-2;3]$ . Найти вероятность того, что квадратный трехчлен $x^2 + ax + b$ не имеет действительных корней.

V. Устройство состоит из трех элементов, работающих в течение времени T безотказно, соответственно, с вероятностями  $p_1$ ,  $p_2$  и  $p_3$ . Найти вероятность того, что за время T выйдет из строя:

- 1) только один элемент;
- 2) хотя бы один элемент.

Значения параметров вычислить по следующим формулам:  $k = |14 - v| : 100$ ;  $p_1 = 1 - k$ ;  $p_2 = 0,9 - k$ ;  $p_3 = 0,85 - k$ , где  $v$  - номер варианта.

VI. В первой урне  $K$  белых и  $L$  черных шаров, а во второй урне  $M$  белых и  $N$  черных шаров. Из первой урны вынимают случайным образом  $P$  шаров, а из второй  $Q$  - шаров. Найти вероятность того, что среди вынутых шаров:

- 1) все шары одного цвета;
- 2) только три белых шара;
- 3) хотя бы один белый шар.

Значения параметров  $K, L, M, N, P$  и  $Q$  по вариантам приведены в таблице 3.

Таблица 3

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$K$	5	4	7	5	5	5	5	6	6	6	6	3	3	3	3	3	5	4	4	4
$L$	5	5	3	4	6	7	8	3	5	6	7	8	7	6	5	4	3	9	8	7
$M$	4	5	6	7	7	6	7	5	5	5	5	5	6	6	6	6	4	7	7	8
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	14	15	16	17	18	19	20
$N$	8	8	3	4	3	4	5	6	3	5	4	7	4	5	6	7	9	3	4	3
$P$	2	2	3	1	3	2	4	3	2	4	2	2	3	1	4	2	2	3	2	4
$Q$	2	3	1	4	2	2	1	3	2	1	3	3	3	4	1	2	3	3	3	1

VII. В урне содержится  $K$  черных и белых шаров, к ним добавляются  $L$  белых шаров. После этого из урны случайным образом вынимают  $M$  шаров. Найти вероятность того, что все вынутые шары белые, предполагая, что все возможные предположения о первоначальном содержании урны равновозможны. Значения параметров  $K, L$  и  $M$  по вариантам приведены в таблице 4.

Таблица 4

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$K$	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
$L$	4	3	2	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
$M$	4	4	3	4	2	3	2	3	4	2	3	4	5	2	3	5	2	3	4	5

VIII. В одной урне  $K$  белых и  $L$  черных шаров, а в другой  $M$  белых и  $N$  черных шаров. Из первой урны случайным образом вынимают  $P$  шаров и опускают во вторую урну. После этого из второй урны также вынимают  $R$  шаров. Найти вероятность того, что все шары, вынутые из второй урны, белые. Значения параметров  $K, L, M, N, P$  и  $R$  по вариантам приведены в таблице 5.

Таблица 5

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$K$	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3
$L$	5	4	3	2	3	4	5	6	7	8	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4
$M$	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	6	6	6
$N$	7	6	5	4	3	5	4	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8	8	7	6
$P$	2	3	2	3	3	4	2	3	2	3	3	4	3	4	4	3	3	2	2	3
$R$	3	3	4	4	2	3	4	3	4	3	4	3	2	3	2	3	4	4	3	3

IX. В пирамиде стоят  $R$  винтовок, причем  $L$  с оптическим прицелом. Стрелок, стреляя из винтовки с оптическим прицелом, может поразить мишень с вероятностью  $p_1$ , а стреляя из винтовка без оптического прицела, - с вероятностью  $p_2$ . Найти вероятность того, что стрелок поразит мишень, стреляя из случайно взятой винтовки. Значения параметров вычислить по следующим формулам  $k = |14 - V|$ ,

$$p_1 = 0,95 - k/100, \quad p_2 = 0,6 - k/100, \quad R = 5 + k, \quad L = \begin{cases} 3, & V \leq 14 \\ 4, & V > 14 \end{cases}, \text{ где } v - \text{ номер варианта.}$$

X. В монтажном цехе к устройству присоединяется электродвигатель. Электродвигатели поставляются двумя заводами – изготовителями. На складе имеются электродвигатели этих заводов соответственно в количестве  $M_1, M_2$ , и  $M_3$  штук, которые могут безотказно работать до конца гарантийного срока с вероятностями соответственно  $p_1, p_2$  и  $p_3$ . Рабочий берет случайно один электродвигатель и монтирует его к устройству. Найти вероятность того, смонтированный и безотказно работающий до конца гарантийного срока электродвигатель поставлен соответственно первым, вторым или третьим заводом – изготовителем. Значения параметров вычислить по следующим формулам  $k = |14 - V|$ ,  $p_1 = 0,99 - k/100$ ,  $p_2 = 0,9 - k/100$ ,  $p_3 = 0,85 - k/100$ ,  $M_1 = 5 + k$ ,  $M_2 = 20 - k$ , где  $v$  - номер варианта.

XI. Найти закон распределения (построить таблицу распределения), математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $\xi$ . Построить график функции распределения и найти вероятность того, что  $\xi \leq k$ .

№ варианта	1.2. Задача
------------	-------------

1.	По мишени одновременно стреляют 4 стрелка с вероятностью попадания 0,6 для каждого; $\xi$ - число попаданий, $k=2$ .
2.	Ведется стрельба до первого попадания, но не свыше 5 выстрелов. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,7; $\xi$ - число произведенных выстрелов, $k=3$ .
3.	Партия их 20 деталей содержит 4 бракованных. Произвольным образом выбрали 5 деталей; $\xi$ - число доброкачественных деталей среди отобранных, $k=2$ .
4.	Прибор содержит три элемента, вероятности отказов которых за определенное время независимы и равны соответственно 0,15, 0,2 и 0,25; $\xi$ - число отказавших элементов, $k=2$ .
5.	В урне 4 белых и 3 черных шара. Наудачу один за другим извлекаем шары из урны до появления белого шара; $\xi$ - число извлеченных черных шаров, $k=3$ .
6.	Рассматривается серия из четырех независимых испытаний с двумя исходами в каждом – «успех» или «неуспех». Вероятность успеха равна 0,25; $\xi$ - число «успехов» в четырех испытаниях, $k=2$ .
7.	Рабочий обслуживает линию, состоящую из четырех однотипных станков. Вероятность того, что каждый станок потребует внимания рабочего в течение часа, равна 0,15; $\xi$ - число станков, потребовавших внимания рабочего, $k=3$ .
8.	Каждая партия, состоящая из 21 прибора, содержит 7 неточных. Из 5 таких партий случайным образом отбирается по одному прибору из каждой партии; $\xi$ - число неточных приборов среди отобранных, $k=2$ .
9.	Имеется 4 заготовки для одной и той же детали. Вероятность изготовления годной детали из каждой заготовки равна 0,7; $\xi$ - число заготовок, оставшихся после изготовления первой годной детали, $k=2$ .
10.	В конверте 18 карточек, среди которых 7 разыскиваемых. Наудачу отбирают три карточки; $\xi$ - число карточек среди отобранных, $k=2$ .
11.	Вероятность отказа каждого прибора при испытании не зависит от отказа остальных приборов и равна 0,2. Испытано 4 прибора; $\xi$ - число отказавших за время испытания приборов, $k=2$ .
12.	Монета бросается 6 раз. $\xi$ - число появления герба, $k=4$ .
13.	Из партии содержащей 100 изделий, среди которых находится 10 дефектных, выбраны случайным образом 5 изделий для проверки их качества; $\xi$ - число дефектных изделий содержащихся в выборке, $k=1$ .
14.	На пути движения автомобиля четыре светофора. Каждый из них с вероятностью 0,5 либо разрешает, либо запрещает автомобилю дальнейшее движение; $\xi$ - число светофоров, пройденных автомашиной без остановки, $k=3$
15.	Мяч бросают в корзину 3 раза. Вероятность попадания мячом в корзину при одном броске $p=0,3$ ; $\xi$ - число попаданий в корзину, $k=2$ .
16.	Игральная кость бросается 3 раза; $\xi$ - число выпадения нечетных очков, $k=1$ .
17.	Игральная кость бросается 4 раза; $\xi$ - число выпадения шестерки, $k=2$ .
18.	В колоде 36 карт. Наудачу извлекают 7 карт, $\xi$ - число тузов среди выбранных карт, $k=2$ .

19.	В горном районе создано 3 автоматических сейсмических станций. Каждая станция в течение года может выйти из строя с вероятностью 0,9. $\xi$ - число станций, вышедших из строя в одном рассматриваемом году, $k=1$
20.	Имеется 10 билетов в театр, 4 из которых на места первого ряда. Наудачу берут 5 билетов. $\xi$ - число билетов на первый ряд среди выбранных билетов, $k=2$

XII. Задана плотность распределения  $\rho(x)$  случайной величины  $\xi$  на  $(a; b)$ , при  $x \notin (a; b)$   $\rho(x)=0$  (см. табл.6). Требуется:

- 1) Найти параметр  $A$ ;
- 2) Построить графики плоскости и функции распределения;
- 3) Найти математическое ожидание  $M(\xi)$ , дисперсию  $D(\xi)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(\xi)$ ;
- 4) Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от математического ожидания не более заданного  $\varepsilon$ .

Таблица 6

№ варианта	$\rho(x)$	$(a; b)$	$\varepsilon$	№ варианта	$\rho(x)$	$(a; b)$	$\varepsilon$
1.	$\frac{1}{2}x + A$	$(0; 2)$	$\frac{1}{3}$	2.	$A(2 + 3x)$	$(0; 1)$	$\frac{1}{2}$
3.	$A \cos x$	$\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$	$\frac{\pi}{16}$	4.	$Ax^2 + \frac{3}{4}$	$(0; 1)$	$\frac{1}{2}$
5.	$Ae^{- x-1 }$	$(-\infty; \infty)$	1	6.	$A(1 -  x )$	$(-1; 1)$	$\frac{1}{3}$
№ варианта	$\rho(x)$	$(a; b)$	$\varepsilon$	№ варианта	$\rho(x)$	$(a; b)$	$\varepsilon$
7.	$A \cos^2 x$	$\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$	$\frac{\pi}{4}$	8.	$A \cos 2x$	$\left(0; \frac{\pi}{4}\right)$	$\frac{\pi}{16}$
9.	$4Ae^{-4x}$	$(0; \infty)$	$\frac{1}{3}$	10.	$A/x^4$	$(1; \infty)$	$\frac{1}{4}$
11.	$Ax$	$(0; 3)$	$\frac{1}{2}$	12.	$Ax^2$	$(0; 5)$	$\frac{1}{2}$
13.	$Ae^{-x}$	$(0; -\infty)$	$\frac{1}{3}$	14.	$\frac{1}{2} + A \arccos x$	$(-1; 1)$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
15.	$A(4x^2 + 1)$	$(0; 1)$	$\frac{1}{7}$	16.	$-Ae^{-x^2}$	$(0; \infty)$	$\frac{1}{2}$

17.	$l-Ax$	$(0;l)$	$\frac{1}{4}$	18.	$A(x-1)^2$	$(l;2)$	$\frac{1}{3}$
19.	$Ax^{-4}$	$(l;\infty)$	$\frac{1}{2}$	20.	$\frac{A}{1+x^2}$	$(0;\infty)$	$\pi/6$

XIII. Задана нормально распределенная случайная величина  $X$  своими параметрами  $a$  (математическое ожидание) и  $\sigma$  (среднее квадратическое отклонение). Требуется:

- 1) Написать плотность вероятности и схематично изобразить ее график;
- 2) Найти вероятность того, что  $X$  примет значение из интервала  $(\alpha; \beta)$ ;
- 3) Найти вероятность того, что  $X$  отклонится по модулю от  $a$  не более, чем на  $\varepsilon$ .

Параметры  $a, \sigma, \alpha; \beta, \varepsilon$  заданы в таблице 7.

Таблица 7

№ варианта	$a$	$\sigma$	$(\alpha; \beta)$	$\varepsilon$	№ варианта	$a$	$\sigma$	$(\alpha; \beta)$	$\varepsilon$
1.	10	1	(9;12)	2	2.	20	4	(17;24)	3
3.	11	2	(10;13)	2	4.	21	1	(19;23)	2
5.	12	3	(6;15)	6	6.	22	2	(21;24)	2
7.	13	4	(10;17)	6	8.	23	3	(17;26)	6
9.	14	3	(11;20)	2	10.	24	4	(21;28)	6
11.	15	4	(9;19)	6	12.	25	3	(22;31)	2
№ варианта	$a$	$\sigma$	$(\alpha; \beta)$	$\varepsilon$	№ варианта	$a$	$\sigma$	$(\alpha; \beta)$	$\varepsilon$
13.	16	5	(6;20)	10	14.	26	4	(20;30)	6
15.	17	1	(16;20)	2	16.	27	5	(26;30)	10
17.	18	2	(15;22)	3	18.	28	1	(27;31)	10
19.	19	3	(19;23)	2	20.	29	2	(26;33)	3

XIV. В каждом из  $n$  независимых испытаний событие  $A$  происходит с постоянной вероятностью  $p$ . Найти вероятность того, что событие  $A$  происходит:

- 1) точно  $G$  раз;
- 2) меньше чем  $F$  и больше чем  $M$  раз;
- 3) меньше чем  $R$  раз.

Значения параметров  $n, p, G, M, F$  и  $R$  вычислить по следующим формулам:

$$n=500+10V, \quad p=0,4+V/100, \quad G=220+10V, \quad M=G+20+V, \quad F=G-40+V, \quad R=G+15, \text{ где } V - \text{ номер варианта.}$$

XV. В каждом из  $n$  независимых испытаний событие  $A$  происходит с постоянной вероятностью  $p$ . Найти вероятность того, что относительная частота  $k/n$  этого события отличается по абсолютной величине от вероятности  $p$  не больше чем на  $\varepsilon_1 > 0$  ( $\varepsilon_2 > 0$ ). Значения параметров  $n, p, \varepsilon_1, \varepsilon_2$  вычислить по следующим формулам:  $n=600-10V$ ;  $p=0,85-V/100$ ;  $\varepsilon_1 = 0,0055 - V/10000$ ;  $\varepsilon_2 = 2\varepsilon_1$ , где  $V$  - номер варианта.

## Индивидуальные практические работы

### Вариант №1

- Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,2. Приборы испытываются независимо друг от друга. Что вероятнее: отказ 10 приборов при 80 испытаниях или отказ 15 приборов при 120 испытаниях?
- Всхожесть семян данного сорта растений составляет 70%. Найти наименьшее число всхожих семян в партии из 270 семян.
- Наблюдениями установлено, что в сентябре в среднем бывает 12 дождливых дней. Какова вероятность того, что из случайно взятых 8 дней 3 окажутся дождливыми?
- Турист равновероятно выбирает один из трех маршрутов: конный, водный и горный. Вероятность, что он успешно преодолеет путь при выборе конного способа передвижения равна 0,8, при выборе водного пути – 0,9. При выборе горного маршрута 0,4. Турист успешно преодолел весь путь. Найти вероятность, что он выбрал конный маршрут?
- Сколькими способами можно развесить 4 картины на 10 гвоздях?
- На полке лежат 7 учебников и 3 задачника. Наугад взяли 3 книги, найти вероятность того, что все книги-учебники.
- За семь месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 2, 3, 2, 4, 3, 5, 4. Найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию.
- По данным предыдущей задачи, рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайных величин, постройте эмпирическую функцию распределения прибыли, оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.5 и оцените по графику медиану.
- В таблице дано распределение 200 коммерческих предприятий по цене товара  $X$  в усл.ед. и по количеству проданного товара  $Y$  в тыс.шт.:

$Y$	$X$	0,4-0,8	0,8-1,2	1,2-1,6	1,6-2,0	2,0-2,4	2,4-2,8	$n_y$
7,25-9,25		14	22					36
9,25-11,25			10	38	6			54
11,25-13,25				30	30	4		64
13,25-15,25				10	12	8		30
15,25-17,25					2	8	6	16
$n_x$		14	32	78	50	20	6	$n=200$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

### Вариант №2

- В городе  $N$  из каждых 100 семей 85 имеют цветные телевизоры. Какова вероятность того, что из 400 семей 340 имеют такие телевизоры?
- Вероятность того, что студент опоздает на лекцию, равна 0,08. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 96 студентов.
- Игральную кость подбрасывают 10 раз. Найти вероятность того, что шестерка выпадет два раза.
- В группе студентов 12 юношей и 8 девушек. Экзамен по математике сдаст, как правило, 70 % юношей и 80 % девушек. Найти вероятность того, что первый человек, вышедший из аудитории, сдаст экзамен по математике.
- Сколько различных инициалов (ФИО) можно образовать используя 7 первых букв русского алфавита?
- Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в январе в среднем 22 дня бывают снежными. Какова вероятность того, что из случайно взятых в этом месяце 5 дней будут снежными?
- За десять месяцев работы малое предприятие «Воробышек» получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 2, 4, 7, 4, 5, 4, 5, 7, 3, 3. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите

выборочное среднее и показатели колеблемости / вариации для прибыли по выборке. Является ли выборка однородной?

26. В таблице дано распределение 100 однотипных предприятий по основным фондам  $X$  в млн руб. и себестоимости единицы продукции  $Y$  в руб.

$Y$	$X$	20	30	40	50	60	$n_y$
1		8	2				10
3		12	20	8			40
5				10	1		11
7				9	6	2	17
9				10	4	8	22
$n_x$		20	22	37	11	10	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

### Вариант №3.

1. Всхожесть семян данного сорта растений составляет 70%. Найти, вероятность того, что из 700 посаженных семян будет 500 проросших.
2. Сколько раз надо подбросить игральную кость, что бы наивероятнейшее число выпадения шестерки было равно 5?
3. Вероятность приема радиосигнала при каждой передаче равна 0,86. Найти вероятность того, что при пятикратной передаче сигнал будет принят 4 раза.
4. Электролампы изготавливаются на трех заводах. Первый завод производит 30% общего количества электроламп, второй – 25%, а третий – остальную часть. Продукция первого завода содержит 1% бракованных электроламп, второго – 1,5%, третьего – 2%. В магазин поступает продукция всех трех заводов. Купленная в магазине лампа оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она произведена первым заводом?
5. Сколькими способами можно составить список из 8 человек?
6. На полке среди 100 книг находится одна разыскиваемая. Взяли 10 книг, найти вероятность того, что среди них окажется нужная?
7. За десять месяцев работы малое предприятие «Воробышек» получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 2, 4, 7, 4, 5, 4, 5, 7, 3, 3. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и показатели колеблемости / вариации для прибыли по выборке. Является ли выборка однородной?
8. По данным предыдущей задачи постройте эмпирическую функцию распределения прибыли (кумуляту) и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 1.25. Найдите с помощью соответствующего графика медиану.
9. В таблице дано распределение 100 предприятий по производственным средствам  $X$  в млн руб. и суточной выработки  $Y$  в т.:

$Y$	$X$	20	30	40	50	60	$n_y$
10		8	7	2			17
20		2	16	8	6	2	34
30			9	12	12	4	37
40				2	4	5	11
50						1	1
$n_x$		10	32	24	22	12	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

### Вариант №4

1. Монета подбрасывается 2020 раз. Какова вероятность того, что герб выпадет 1000 раз?
2. Первый рабочий за смену может изготовить 120 изделий, а второй 140 изделий, причем вероятности того, что эти изделия высшего сорта, составляю соответственно 0,94 и 0,8. Определить наивероятнейшее число изделий, изготовленных каждым рабочим.
3. В семье 6 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей будет не более 3-х мальчиков. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.
4. Турист равновероятно выбирает один из трех маршрутов: конный, водный и горный. Вероятность, что он успешно преодолеет путь при выборе конного способа передвижения равна 0,8, при выборе водного пути – 0,9. При выборе горного маршрута 0,4. Найти вероятность, что турист успешно преодолеет весь путь при любом выборе маршрута.
5. Сколько существует семизначных телефонных номеров?

6. В урне 7 белых и 8 черных шаров. Из урны вынимаются сразу 3 шара. Найти вероятность того, что все шары белые?
7. Ежедневный доход казино «Версаль» составил за 7 дней ряд значений: 2, 3, 4, 1, 5, 6, 2 (в условных единицах). Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочную среднюю и выборочную дисперсию дохода казино.
8. По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения дохода казино и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.8. Найдите на графике моду.
9. В таблице дано распределение 50 малых предприятий по выпуску продукции  $X$  в тыс.ед. в день и по издержкам  $Y$  в тыс.руб. за день:

$Y$	$X$	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	$n_y$
0,5-2,0				2	3	1	6
2,0-3,5			4	5	1		10
3,5-5,0			8	5	5		18
5,0-6,5	3	3	8	2			13
6,5-8,0	2	2	1				3
$n_x$		5	21	14	9	1	$n=50$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

### Вариант №5

1. Книга издана тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что книга будет сброшюрована неправильно равна 0,0002. Найти вероятность того, что тираж содержит менее 5 бракованных книг.
2. Имеется 20 ящиков однородных деталей. Вероятность того, что в одном взятом наудачу ящике детали окажутся стандартными, равна 0,75. Определить наиболее вероятное число ящиков, в которых все детали стандартные.
3. Что вероятнее выиграть у равносильного противника одну из двух партий, или две из четырех?
4. Группа в 30 студентов поровну состоит из отличников, хорошистов и троечников. Отличник на экзамене обязательно получит 5; хорошист – равновозможно 5 или 4; а троечник – равновозможно 4, 3 или 2. Новый преподаватель наугад вызывает незнакомого студента. Какова вероятность, что студент получит 4 или 5?
5. Из 100 роз и 8 георгинов нужно составить букет, содержащий 3 розы и 2 георгина. Сколько можно составить различных букетов?
6. В группе 15 студентов, из них 8 отличников. Наудачу вызвали 6 студентов. Какова вероятность того, что 4 из них – отличники?
7. За семь месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 3, 3, 4, 4, 6, 5, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию прибыли.
8. По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения прибыли и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.6. Найдите на графике медиану
9. В таблице дано распределение 100 заводов по энерговооруженности  $X$  и по стоимости продукции  $Y$  в усл.ед.:

$Y$	$X$	30	40	50	60	70	80	$n_y$
30		3	6	12	7	2		30
36			2	8	10	2	1	23
42				1	4	16	6	27
48					2	3	5	10
54						4	6	10
$n_x$		3	8	21	23	27	18	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

### Вариант №6

1. Известно, что левши в среднем составляют 1% населения. Найти вероятность того, что среди 100 человек окажутся пятеро левшей?
2. В урне 120 белых и 80 черных шаров. Из урны извлекают  $n$  шаров (с возвратом каждого вынутого шара). Наиболее вероятное число появлений белого шара равно 15 найти  $n$ .
3. Вероятность сбоя в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0,07. Поступило 10 вызовов. Определить вероятность 9 сбоев.
4. Имеются 2 ящика с продукцией, в каждом из которых 5 годных и 3 бракованных изделия, и 3 ящика в каждом из которых 6 годных и 2 бракованных изделия. Какова вероятность того, что взятое годное изделие содержалось в первом ящике?

- Сколько существует шестизначных чисел делящихся на 2?
- Наблюдениями установлено, что в некоторой местности в октябре в среднем 12 дней бывают дождливыми. Какова вероятность того, что из случайно взятых в этом месяце 4 дня будут дождливыми?
- За десять дней работы малое предприятие «Дюймовочка» получало дневную прибыль (в у.е.): 4, 5, 8, 5, 9, 3, 4, 3, 3, 3. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и все меры колеблемости / вариации выборки. Является ли выборка однородной?
- По данным предыдущей задачи постройте эмпирическую функцию распределения прибыли (кумуляту) и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 1.1. Найдите с помощью соответствующего графика медиану.
- В таблице дано распределение 100 заводов по энерговооруженности  $X$  и по стоимости продукции  $Y$  в усл.д.ед.:

$Y$	$X$	30	40	50	60	70	80	$n_y$
30		3	6	12	7	2		30
36			2	8	10	2	1	23
42				1	4	16	6	27
48					2	3	5	10
54						4	6	10
$n_x$		3	8	21	23	27	18	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

#### Вариант №7

- Вероятность появления события  $A$  равна 0,8. Какова вероятность того, что при 100 испытаниях событие  $A$  появится не более 30 раз?
- Сколько раз надо подбросить игральную кость, что бы наивероятнейшее число выпадения шестерки было равно 8?
- Партия изделий содержит 6% брака. Найти вероятность того, что среди 8 взятых наугад изделий окажется 3 бракованных.
- Для студента вероятность поездки на трамвае -0,7, на автобусе-0,3. Вероятность опоздания при поездке на трамвае -0,2, при поездке на автобусе – 0,1. Какова для студента вероятность опоздания?
- В подразделении 20 солдат и 5 офицеров. Сколькими способами можно выделить патруль, состоящий из трех солдат и двух офицеров?
- На полке среди 80 книг находится одна разыскиваемая. Взяли 9 книг, найти вероятность того, что среди них окажется нужная?
- За семь месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 3, 3, 4, 4, 6, 5, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию прибыли.
- По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения прибыли и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.6. Найдите на графике медиану.
- 9..В таблице дано распределение 100 предприятий по величине основных фондов  $X$  в млн руб. и себестоимости продукции  $Y$  в млн руб.: составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

$Y \backslash X$	98-100	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	$n_y$
15,5-16,5	2	3	1				6
16,5-17,5	3	6	4	1			14
17,5-18,5		4	13	14	10		41
18,5-19,5			5	10	8	6	29
19,5-20,5				2	5	3	10
$n_x$	5	13	23	27	23	9	$n=100$

#### Вариант №8

- Какова вероятность того, что при 100 бросаниях монеты герб появится от 40 до 60 раз?
- Сколько надо провести независимых испытаний с вероятностью появления события в каждом испытании, равной 0,4, что бы наивероятнейшее число наступления события в этих испытаниях было равно 25?
- Книга издана тиражом 50 экземпляров. Вероятность того, что книга будет сброшюрована неправильно равна 0,2. Найти вероятность того, что тираж содержит 5 бракованных книг.
- На склад поступают детали с завода №1 и №2. 20% деталей поступают на склад с завода №1. Завод №1 выпускает 70% отличных деталей, а завод №2 – 85%. Найти вероятность того, что наугад взятая со склада деталь будет отличной.
- Сколькими способами могут быть распределены три призовых места среди 16 соревнующихся?

- В урне 5 белых и 5 черных шаров. Из урны вынимаются сразу 2 шара. Найти вероятность того, что один шар белый, а второй черный.
- Ежедневный доход казино «Версаль» составил за 7 дней ряд: 2, 3, 4, 1, 5, 6, 2 (в условных единицах). Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочную среднюю и выборочную дисперсию дохода.
- По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения дохода казино и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.6. Найдите на графике моду.
- В таблице дано распределение 80 снабженческо-сбытовых организаций по складским площадям  $X$  в тыс.  $m^2$  и по объёму складских реализаций  $Y$  в млн руб.:

$Y$	$X$	8-16	16-24	24-32	32-40	40-48	$n_y$
30-70		2	3				5
70-110		3	4	8	1		16
110-150		1	5	16	8	1	31
150-190				12	3	2	17
190-230				1	4	6	11
$n_x$		6	12	37	16	9	$n=80$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

### Вариант №9

- В урне 80 белых и 20 черных шаров. Какова вероятность того, что при 100 извлечениях шаров, белый шар появится от 40 до 60 раз?
- Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,3. Найти число испытаний  $n$ , при котором наименее вероятное число наступления события в этих испытаниях будет равно 30.
- Игральную кость бросают 8 раз. Определить вероятность того, что цифра 6 появится 4 раза.
- Известно, что в среднем 95% выпускаемой продукции удовлетворяет стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной продукцию с вероятностью 0,96, если она стандартна, и с вероятностью 0,06 если она не стандартна. Найти вероятность того, что взятое наудачу изделие пройдет упрощенный контроль?
- Из 5 букв разрезной азбуки составлено слово КНИГА. Ребенок рассыпал эти буквы, а затем собрал. Найти вероятность того, что у него получится слово КНИГА?
- За семь месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 3, 3, 4, 4, 6, 5, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию прибыли.
- По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения прибыли и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.6. Найдите на графике медиану.
- В таблице дано распределение 200 предприятий по основным фондам в  $X$  млн руб. и по готовой продукции  $Y$  в млн руб.:

$Y \backslash X$	40	50	60	70	80	$n_y$
15	5					5
20	7	4	8			19
25		16	20	11		47
30		23	32	29	9	93
35			27	2	7	36
$n_x$	12	43	87	42	16	$n=200$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

### Вариант №10

- Игральную кость бросают 80 раз. Определить вероятность того, что цифра 5 появится 30 раз. Имеются 100 урн с белыми и черными шарами. Вероятность появления белого шара из каждой урны равна 0,6. Найти наименее вероятное число урн, в которых все шары белые.
- Отдел технического контроля проверяет партию из 10 деталей. Вероятность того, что деталь стандартна равна 0,75. Найти наименее вероятное число деталей, которые будут признаны стандартными.
- Партия изделий содержит 8% брака. Найти вероятность того, что среди взятых наугад 10 изделий окажется 3 бракованных.
- Студент знает 24 билета из 30. В каком случае вероятность выгадать счастливый билет для него больше, если он идет сдавать экзамен первым или если вторым?
- Сколько различных инициалов (ФИО) можно образовать используя 5 первых букв русского алфавита?

6. В студенческой лотерее на 100 билетов приходится 5 денежных и 5 вещевых выигрышей. Студент приобрёл 2 билета. Какова вероятность, что он выиграл и вещь и деньги?
7. За десять месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 3; 5; 2; 3; 3; 5; 4; 6; 4; 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и все меры колеблемости / вариации выборки. Является ли выборка однородной?
8. По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения прибыли (кумуляту) и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.8. Найдите с помощью соответствующего графика медиану.
9. 32. В таблице дано распределение 100 предприятий по производительности труда одного рабочего  $X$  в руб. и по валовой продукции  $Y$  в тыс.руб.:

	X	80	90	100	110	120	$n_y$
Y	100	2	3	5			10
110	2	6	20	7			35
120	1	3	10	9	5		28
130	1	2	5	4	7		19
140			2	3	3		8
$n_x$		6	14	42	23	15	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

### Вариант №11

- В урне 100 белых и 400 черных шаров. Из урны извлекают подряд 140 шаров, причем цвет вынутого шара регистрируют, а затем шар возвращают в урну. Определить вероятность того, что черный шар появится более 70 раз.
- В урне 10 белых и 40 черных шаров. Из урны извлекают подряд 14 шаров, причем цвет вынутого шара регистрируют, а затем шар возвращают в урну. Определить наиболее вероятное число появлений белого шара.
- Вероятность появления события  $A$  равна 0,8. Какова вероятность того, что при 10 испытаниях событие  $A$  появится не более 3-х раз?
- Планируется ракетный залп по кораблю противника. Вероятность попадания каждой ракеты в цель равна 0,4. Вероятность поражения корабля при пропадании одной, двух, трех и четырех ракет соответственно равна: 0,3;0,4;0,5;0,6. Найти вероятность поражения корабля.
- В кондитерской имеется 7 видов пирожных. Сколькими способами можно приобрести 5 пирожных?
- В группе 30 учащихся. Из них 12 юношей, остальные девушки. Известно, что к доске должны быть вызваны двое учащихся. Какова Вероятность, что это девушки?
- За десять месяцев работы малое предприятие «Семь гномов» получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 3, 3, 5, 6, 7, 3, 4, 4, 6, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и все меры колеблемости / вариации выборки. Является ли выборка однородной?
- По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения дохода казино (кумуляту) и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 1.1. Найдите с помощью соответствующего графика медиану.
38. В таблице дано распределение 50 заводов по объёму валовой продукции  $X$  в млн руб. и себестоимости  $Y$  в тыс. руб.:

	X	1500	2500	3500	4500	5500	$n_y$
Y	2				1	6	7
2,5				4	6	3	13
3			3	6	4		13
3,5	2	6	3	1			12
4	3	2					5
$n_x$		5	11	13	12	9	$n=50$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

### Вариант №12

- Известно, что правши в среднем составляют 98% населения. Найти вероятность того, что среди 100 человек окажутся пятеро левшей?
- Чему равна вероятность  $p$  наступления события в каждом из 39 независимых испытаний, если наиболее вероятное число наступления события в этих испытаниях равно 25.

3. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей будет не более 2-х мальчиков. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51
4. В первой урне находится 7 белых и 5 черных шаров, а во второй – 4 белых и 8 черных. Из первой урны наудачу перекалывают во вторую два шара, а затем из второй урны извлекают один шар. Какова вероятность того, что он окажется белым?
5. Сколькими способами можно рассадить 5 кроликов по 5 клеткам?
6. В урне находится 3 белых и 4 черных шара. Из урны наугад выбирается 3 шара. Какова вероятность, что 2 из них будут черными, а 1 – белым?
7. За десять месяцев работы малое предприятие «Бухгалтер+» получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 4, 3, 6, 5, 3, 4, 4, 6, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и все меры колеблемости / вариации выборки. Является ли выборка однородной?
8. По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения дохода казино (кумуляту) и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 1.2. Найдите с помощью соответствующего графика медиану.
9. 33. В таблице дано распределение 200 заводов по основным фондам X в млн руб. и по готовой продукции Y в млн. руб.:

Y	X	20	30	40	50	60	70	80	90	100	$n_y$
12		4									4
18		6	10	2							18
24			8	13	1	1					23
30			4	7	9	3	4	2			29
36			1	2	3	12	4	8			30
42					1	3	18	24	1		47
48								7	12	3	22
54									9	18	27
$n_x$		10	23	24	14	19	26	41	22	21	$n=200$

составить линейные уравнения регрессии Y на X

### Вариант №13

1. Вероятность появления положительного результата в каждом из n опытов равна 0,9. Сколько нужно произвести опытов, чтобы с вероятностью 0,98 можно было ожидать, что не менее 150 опытов дадут положительный результат.
2. Имеется 30 ящиков однородных деталей. Вероятность того, что в одном взятом наудачу ящике детали окажутся стандартными, равна 0,7. Определить наивероятнейшее число ящиков, в которых все детали стандартные.
3. Наблюдениями установлено, что в октябре в среднем бывает 7 солнечных дней. Какова вероятность того, что из случайно взятых 8 дней 3 окажутся солнечными?
4. Система обнаружения самолета из-за наличия помех в зоне действия локатора может давать ложные показания с вероятностью 0,05, а при наличии цели в зоне система обнаруживает ее с вероятностью 0,9. Вероятность появления противника в зоне равна 0,25. Определить вероятность ложной тревоги.
5. Сколькими способами можно распределить семь молодых специалистов по трем цехам?
6. Производится три выстрела по одной и той же мишени. Вероятности попадания при первом, втором и третьем выстрелах равны соответственно 0,4, 0,5, 0,7. Найти вероятность того, что в результате этих трех выстрелов в мишени будет ровно одна пробоина.
7. За семь месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 3, 3, 4, 4, 6, 5, 6, 4. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию прибыли.
8. По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения прибыли и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.6. Найдите на графике медиану.
9. В таблице дано распределение 100 производственных объединений по Фондовооруженности основных промышленных фондов на одного работника X в тыс. руб. и по выработке на одного работника Y в тыс. руб.:

Y	X	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	$n_y$
5-15		1	2				3
15-25		3	6	1	1		11
25-35			7	9			16
35-45			1	16	8		25

45-55			21	4	5	30
55-65			10	3	2	15
$n_x$	4	16	57	16	7	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

#### Вариант №14

- Вероятность появления события в каждом из 2100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1470 и не более 1500 раз.
- Два стрелка одновременно стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,8, а для второго - 0,6. Найти наивероятнейшее число залпов, при которых оба стрелка попадут в мишень, если будет произведено 15 залпов.
- Найти вероятность того, что событие  $A$  появится не менее 3-х раз в четырех независимых испытаниях, если вероятность появления события  $A$  в четырех независимых испытаниях, если вероятность появления события  $A$  в одном испытании равна 0,4.
- В магазин поступают одинаковые изделия с трех заводов, причем 1 завод поставил 50 изделий, 2-й-30, 3-ий-20 изделий. Среди изделий первого завода 70% первосортных, а среди изделий 2-го-80%, 3-го-90% первосортных. Куплено одно изделие, оно оказалось первосортным. Какова вероятность того, что оно выпущено первым заводом.
- Сколько трехзначных цифр можно составить из цифр 0,1,3,4,5, если цифры могут повторяться?
- От коллектива бригады, которая состоит из 6 мужчин и 4 женщин, на конференцию выбирается 2 человека. Какова вероятность, что среди выбранных хотя бы одна женщина?
- За девять месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 3, 3, 4, 4, 6, 4, 5, 5, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию прибыли.
- По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения прибыли и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0,7. Найдите на графике медиану.
- В таблице дано распределение 100 предприятий по производительности труда  $X$  и по объемам производства  $Y$  (усл.д.ед.):

$Y$	$X$	10	15	20	25	30	35	40	45	$n_y$
15		2	4							6
20		1	6	5	8		3			23
25			3	13	4	2	1			23
30				4	11	5	7			27
35					2	1	4	3	1	11
40					1	2	5	1	1	10
$n_x$		3	13	22	26	10	20	4	2	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

#### Вариант №15

- Вероятность появления события в каждом из 2100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1470 раз.
- Всхожесть семян данного сорта растений составляет 80%. Найти наивероятнейшее число всхожих семян в партии из 300 семян.
- Событие  $B$  появится в случае, если событие  $A$  наступит не менее 4-х раз. Найти вероятность наступления события  $B$ , если будет произведено 5 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность наступления события  $A$  равна 0,8.
- Для студента вероятность поездки на трамвае -0,6, на автобусе-0,4. Вероятность опоздания при поездке на трамвае -0,2, при поездке на автобусе - 0,3. Какова для студента вероятность опоздания?
- Сколько всего семизначных телефонных номеров, в каждом из которых не одна цифра не повторяется?
- В коробке 5 синих, 7 красных и 3 зеленых карандаша. Какова вероятность того, что все они разных цветов?

7. За семь месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 3, 4, 5, 4, 3, 5, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию прибыли.
8. По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения прибыли и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.6. Найдите на графике медиану.
9. 31. В таблице дано распределение 55 компаний по возрасту X и заработной плате Y в усл.д.ед.:

X \ Y	25-35	35-45	45-55	55-65	65-75	$n_y$
50-80	5	4				9
80-110		12	8	1		21
110-140			5	5		10
140-170			4	7		11
170-200				2	1	3
200-230					1	1
$n_x$	5	16	17	15	2	$n=55$

составить линейные уравнения регрессии Y на X

### Вариант №16

- Вероятность появления события в каждом из 2100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие появится не более 1500 раз.
- Вероятность того, что студент опоздает на лекцию, равна 0,06. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 100 студентов.
- Игральную кость бросают 10 раз. Определить вероятность того, что цифра 6 появится 4 раза.
- перед посевом 80% всех семян было обработано ядохимикатами. Вероятность поражения растений, проросших из этих семян, вредителями равна 0,06, а растений, проросших из необработанных семян-0,3. какова вероятность того, что взятое на удачу растение окажется пораженным? Если оно пораженное, то какова вероятность того, то она выращено из обработанного семени?
- Сколькими способами читатель может выбрать 6 книг из 10 имеющихся?
- Студент пришёл на экзамен, зная лишь 20 вопросов из 25-ти. Преподаватель наугад дал 2 вопроса. Какова вероятность, что студент получил вопросы, которые он выучил?
- За восемь месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 5, 3, 3, 4, 4, 6, 5, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию прибыли.
- По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения прибыли и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.7. Найдите на графике медиану.
- В таблице дано распределение 80 рабочих по объёмам выпускаемой продукции в месяц на одного рабочего X в шт. и по среднемесячной зарплате Y в усл.д.ед.:

X \ Y	325-375	375-425	425-475	475-525	525-575	$n_y$
1250-1750	3					3
1750-2250	2	8	2			12
2250-2750		7	5	13		25
2750-3250		1	10	10	7	28
3250-3750				7	5	12
$n_x$	5	16	17	30	12	$n=80$

составить линейные уравнения регрессии Y на X

### Вариант №17

- Вероятность рождения девочки равна 0,52. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется 50 девочек.
- В урне 220 белых и 80 черных шаров. Из урны извлекают n шаров (с возвратом каждого вынутого шара). Наивероятнейшее число появлений белого шара равно 15 найти n.
- Найти вероятность того, что среди взятых наудачу 5 деталей 2 стандартные, если вероятность того, что каждая деталь окажется стандартной, равна 0,9?
- На сборку попадают детали из трех автоматов. Известно, что первый автомат дает 0,25% брака. 2-ой-40%, 3-ий-0,6%. Какова вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 2000, со второго – 1500, а с третьего-1300 деталей?
- Из 15 учеников нужно выбрать 5 для участия в конференции. Сколькими способами это можно сделать?
- Брошены две игральные кости. Найти вероятности следующих событий: а) сумма выпавших очков равна семи; б) сумма выпавших очков равна восьми, а разность четырем; в) сумма выпавших очков равна

восьми, если известно, что их разность равна четырём; г) сумма выпавших очков равна пяти, а произведение – четырёх.

7. За семь месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 5, 6, 3, 3, 4, 4, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию прибыли.

8. По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения прибыли и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.6. Найдите на графике медиану.

9. В таблице дано распределение 100 торговых предприятий по затратам  $X$  в тыс.руб. и по ежемесячным объёмам продаж  $Y$  (шт.):

$Y$	$X$	1,0-3,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	$n_y$
100-150		4					4
150-200		12	4	2			18
200-250		2	9	10	4		25
250-300			9	18	9	3	39
300-350					11	3	14
	$n_x$	18	22	30	24	6	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

#### Вариант №18

1. Найти вероятность того, что из 1000 новорожденных окажется от 455 до 545 мальчиков, если вероятность рождения мальчика равна 0,515.

2. Чему равна вероятность  $p$  наступления события в каждом из 50 независимых испытаний, если наименьшее число наступления события в этих испытаниях равно 7.

3. В городе  $N$  из каждых 10 семей 8 имеют цветные телевизоры. Какова вероятность того, что из 4 семей 3 имеют такие телевизоры?

4. В студенческой группе 70% юноши, 20% юношей и 40% девушек имеют сотовый телефон. После занятий в аудитории был найден кем то забытый телефон. Какова вероятность того, что он принадлежал: а) юноше б) девушке

5. Сколько всего четырехзначных чисел делящихся на 2?

6. Монета подброшена 2 раза. Какова вероятность того, что оба раза выпадет герб?

7. За шесть месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 3, 3, 4, 4, 6, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию прибыли.

8. По данным предыдущей задачи построить эмпирическую функцию распределения прибыли и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.6. Найдите на графике медиану.

9. В таблице дано распределение 50 производственных объединений по выработке на одного работника  $X$  в тыс.руб. и по фондоотдаче  $Y$  в руб.:

$Y$	$X$	8	13	18	23	28	$n_y$
1,25					2	6	8
1,5				4	7	4	15
1,75		1	1	7	5		14
2		2	4	1			7
2,25		3	3				6
	$n_x$	6	8	12	14	10	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

#### Вариант №19

1. Найти вероятность того, что при 600 выстрелах мишень будет поражена 250 раз, если вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,4.

2. Чему равна вероятность  $p$  наступления события в каждом из 40 независимых испытаний, если наименьшее число наступления события в этих испытаниях равно 15.

3. Всхожесть семян данного сорта растений составляет 80%. Найти, вероятность того, что из 7 посаженных семян будет 5 проросших.

4. Для студента вероятность поездки на трамвае -0,7, на автобусе-0,3. Вероятность опоздания при поездке на трамвае -0,2, при поездке на автобусе – 0,1. Студент опоздал. Какова вероятность того, что он ехал на трамвае?

5. В группе 20 юношей и 10 девушек. Сколькими способами можно избрать трех юношей и двух девушек для участия в слете студентов?

6. Дано 6 карточек с буквами Н, М, И, Я, Л, О. найти вероятность того, что получится слово МОЛНИЯ, если наугад одна за другой выбирается 6 карточек и располагаются в ряд в порядке появления?
7. За десять месяцев работы малое предприятие «Диамант» получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 7, 4, 7, 4, 5, 4, 5, 7, 3, 3. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и показатели колеблемости / вариации для прибыли по выборке. Является ли выборка однородной?
8. По данным предыдущей задачи постройте эмпирическую функцию распределения прибыли (кумуляту) и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 1.25. Найдите с помощью соответствующего графика медиану.
9. В таблице дано распределение 100 заводов по объёму основных производственных фондов  $X$  в млн руб. и по суточной выработке продукции  $Y$  (шт.):

$Y$	$X$	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	$n_y$
0-6						4	6	10
6-12				6	6	8		20
12-18	1	2	14	3				20
18-24	6	18	2					26
24-30	4	10	2					16
30-36	6	2						8
$n_x$		17	32	24	9	12	6	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

#### Вариант №20

- Пусть вероятность того, что покупателю необходима обувь 40 размера равна 0,3. Найти вероятность того, что среди 2000 покупателей таких окажется не менее 575
- Сколько раз надо подбросить игральную кость, что бы наивероятнейшее число выпадения шестерки было равно 8?
- Монета подбрасывается 5 раз. Какова вероятность того, что герб выпадет 1 раз?
- Два стрелка независимо друг от друга сделали по одному выстрелу в мишень. Вероятности их попадания в мишень соответственно равны: 0,75 и 0,8. После стрельбы в мишени обнаружена одна пробоина. Какова вероятность того, что в мишень попал 2-ой стрелок?
- Сколькими способами можно рассадить 5 человек на 5 стульях?
- Из 40 вопросов входящих в экзаменационные билеты, студент знает 30. Найти вероятность того, что среди трех наугад выбранных вопросов студент знает все.
- За десять месяцев работы малое предприятие «Помощник» получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 2, 4, 7, 4, 5, 4, 5, 7, 7, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и показатели колеблемости / вариации для прибыли по выборке. Является ли выборка однородной?
- По данным предыдущей задачи постройте эмпирическую функцию распределения прибыли (кумуляту) и оценку гистограммы плотности распределения с шагом 1.25. Найдите с помощью соответствующего графика медиану.
- В таблице дано распределение 100 предприятий по еженедельным издержкам  $X$  (усл.д.ед.) и по отработанному времени в отделах  $Y$  (час.):

$Y$	$X$	30	40	50	60	70	$n_y$
12		8	8			4	20
18		7	16	7			30
24			15	10	1		26
30			4	9	5	3	21
36					2	1	3
$n_x$		15	43	26	8	8	$n=100$

составить линейные уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

**Критериями для оценки результатов являются:**

**4 баллов.**-Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов.

**3 баллов.**- Ход решения верен, получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения

**2 балла.**- Ход решения верен, получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеются неточности в последовательности всех шагов решения

**1 балла.**- Ход решения верен, решение не доведено до конца

**0 баллов**- Ход решения не верен, получен неверный ответ

### **5 семестр**

**2 балла.**-Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов.

**1балл** - Ход решения верен, получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения

**0 баллов**- Ход решения не верен, получен неверный

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри  
Кафедра математики и информатики

**Индивидуальная домашняя работа**

По исходным данным:

1. Постройте интервальный ряд распределения.
2. Рассчитайте для него числовые характеристики: выборочное среднее, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, моду, медиану.
3. Для полученного ряда распределения постройте графики: полигон и кумулятивную кривую. Графически определите значение моды и медианы.
4. Постройте гистограмму и графически определите значение моды.
5. Рассчитайте для него числовые характеристики методом произведений.
6. Рассчитайте для него числовые характеристики методом сумм.
7. Сравните полученные результаты

**№ 1.** Произведено обследование величины вклада (в руб.) на 1 января текущего года в банке по 100 лицевым вкладам. Результаты обследования приведены в следующей таблице:

530	570	660	701	700	670	825	780	700	600
665	785	840	805	820	818	900	860	830	840
797	785	550	900	760	660	650	910	905	640
760	810	850	820	885	850	873	773	870	880
775	950	970	860	1000	682	1000	574	1050	980
760	930	955	960	740	1000	608	1220	708	1190
580	695	530	600	881	1190	821	699	1200	600
828	817	800	819	943	883	595	890	880	885
1180	840	1230	1200	700	953	1100	788	900	860
800	1040	1000	767	969	1160	700	1210	997	900

**№ 2** В таблице приведены транспортные затраты (в руб. за тонну) на доставку продукции предприятия к потребителям .

2,01	2,88	3,05	2,66	2,36	2,24	2,71	2,08	2,78
2,02	3,15	3,28	3,54	2,22	2,62	2,84	2,36	3,39
2,22	2,49	2,71	2,67	2,78	2,18	2,36	2,38	2,54
3,41	2,72	2,75	2,55	2,71	2,51	2,82	1,99	2,79
3,43	3,29	3,20	3,09	3,02	2,78	2,67	2,71	2,88
2,61	2,72	2,63	2,68	2,75	3,11	3,14	3,09	3,35
2,69	2,12	2,14	2,57	2,76	2,59	2,15	2,41	2,36
2,32	3,13	2,67	3,08	2,71	2,92	2,12	2,25	2,68

2,79	2,99	2,65	2,96	2,58	3,06	2,06	2,76	2,61
2,92	2,62	2,38	2,56	2,51	3,24	1,98	2,56	2,85

**№ 3.** Известны удельные затраты на производство товарной продукции (руб./шт.) по ста предприятиям отрасли. Результаты обследования приведены в следующей таблице:

3,61	4,06	4,28	4,01	4,28	4,28	4,02	4,26	4,27	4,15
3,72	4,27	4,27	5,02	4,45	5,09	3,38	5,05	4,45	4,29
3,85	4,08	4,44	4,08	3,83	4,08	4,19	4,01	3,67	3,82
4,19	4,36	4,26	4,25	4,46	4,42	4,31	4,36	4,38	4,36
4,55	4,55	4,31	4,49	4,24	4,49	4,60	4,65	4,72	4,62
4,98	4,29	4,38	4,34	4,29	3,86	4,68	5,08	3,78	4,29
4,06	4,32	3,85	4,28	5,08	4,14	4,05	4,67	4,05	4,28
4,87	4,95	4,87	4,77	4,29	4,72	3,79	4,24	4,29	4,51
4,57	4,57	4,36	4,82	4,47	4,81	4,54	4,72	4,44	4,30
4,28	4,26	4,15	4,06	5,18	4,39	4,87	3,88	4,25	3,90

**№ 4.** Проведено выборочное обследование месячного бюджета 100 семей за месяц. Результаты обследования приведены в таблице:

230	270	275	357	400	260	287	370	361	371
385	310	448	445	470	423	490	409	400	410
378	480	240	436	321	245	330	250	250	340
350	340	392	290	375	350	600	350	350	289
445	400	400	367	460	392	360	365	450	368
355	450	450	450	350	468	470	495	500	450
225	300	343	285	381	300	295	385	342	297
370	380	350	415	400	390	387	376	500	357
375	391	412	440	410	600	700	400	500	550
337	345	430	258	610	328	560	540	348	390

**№5.** В таблице проведены результаты обследования среднемесячной заработной платы 100 рабочих одного предприятия .

200	271	295	225	268	245	275	248	250	270
310	315	345	350	270	270	295	360	300	285
270	260	210	274	300	275	300	260	260	260
298	281	284	291	280	235	230	289	240	280

300	290	289	292	360	300	365	290	330	290
327	295	250	337	249	350	271	298	300	345
238	235	248	273	237	256	255	238	220	220
300	275	315	300	300	261	265	262	273	355
325	335	320	300	310	310	300	330	268	300
280	340	280	260	320	345	350	279	258	260

№6. В таблице приведены данные об урожайности ржи (в ц /га) по ста участкам одного колхоза:

9,2	12,0	15,3	20,8	15,2	15,6	13,7	15,2	15,5	12,8
12,8	20,4	18,0	9,0	20,0	20,0	18,0	20,5	18,0	15,6
15,0	21,8	22,5	28,7	24,0	24,0	22,5	21,7	23,8	16,0
17,2	16,2	15,7	17,3	11,1	16,1	14,1	20,3	18,2	19,7
21,0	11,2	20,8	19,7	15,2	15,5	18,5	18,4	19,4	21,0
20,3	17,8	20,2	21,0	26,5	10,0	20,4	11,2	12,0	21,0
13,5	14,0	14,6	19,1	15,0	13,2	17,3	18,6	14,8	13,0
21,0	20,0	19,8	20,0	18,0	15,6	17,9	21,0	16,7	24,5
20,5	19,5	18,8	24,5	18,5	19,0	25,5	25,0	17,2	17,4
20,8	12,0	18,3	17,0	18,4	22,0	26,5	26,0	24,8	17,9

№7. В таблице приведены данные об урожайности пшеницы (в ц/ га) по участкам совхоза.

32,0	33,2	38,1	36,5	34,2	38,0	33,5	36,8	36,0	37,5
34,5	39,7	39,3	40,0	39,5	38,8	38,2	39,5	39,3	40,0
37,0	37,5	32,5	40,1	38,9	40,5	41,2	41,0	40,0	37,0
36,5	36,0	36,7	38,2	37,5	40,0	38,0	40,0	38,0	39,2
39,8	38,8	40,0	41,0	40,0	40,5	41,8	40,9	40,5	45,8
39,2	39,1	39,3	45,0	41,2	32,8	42,0	33,0	42,0	34,0
34,8	35,0	38,0	39,0	38,0	36,8	39,6	46,0	34,8	37,8
39,3	40,0	38,2	42,8	38,7	46,0	42,0	40,0	41,6	41,7
43,0	42,5	39,0	36,0	39,0	43,0	44,0	42,0	44,5	44,8
36,0	39,9	42,8	40,0	44,0	43,5	35,7	37,2	45,0	39,3

№8. Результаты обследования стажа работы 100 сотрудников одного предприятия приведены в следующей таблице:

2,5	5,5	6,0	6,5	7,2	9,3	10,8	7,7	9,4	9,8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

10,0	11,0	11,0	10,9	10,4	10,6	10,6	10,5	12,6	10,4
12,2	7,2	3,0	7,4	4,8	9,5	14,8	7,9	12,8	13,2
9,6	10,9	11,1	9,3	9,0	11,3	11,5	13,0	4,5	13,5
12,4	11,5	11,4	12,8	11,2	13,0	13,8	12,9	13,7	14,1
10,2	9,6	12,2	11,8	4,5	14,5	5,1	16,0	5,1	14,7
5,4	8,5	5,3	7,7	6,2	6,7	7,1	7,1	8,2	8,5
10,0	11,8	10,1	11,3	10,1	10,2	10,5	10,3	10,5	13,1
10,4	10,7	11,2	9,8	11,0	10,1	11,5	12,5	10,6	14,7
7,0	12,1	7,1	12,1	8,5	17,2	11,8	8,6	8,8	15,7

**№9**

В таблице приведены данные о среднемесячных товарных запасах ста торговых предприятий района на 1 января текущего года:

36,2	41,1	42,5	40,1	42,1	42,9	40,2	42,8	42,7	42,2
37,5	42,9	42,9	49,8	44,2	50,8	36,8	51,6	44,2	43,5
39,1	40,8	44,6	40,9	38,8	40,6	44,6	39,2	36,3	38,4
42,2	44,2	41,8	42,8	42,6	43,5	42,4	43,6	43,5	44,2
45,9	45,6	43,1	44,5	43,1	45,1	45,2	46,3	46,2	47,1
50,2	42,8	44,2	44,4	51,1	39,2	47,2	51,2	38,1	43,0
40,9	43,1	39,8	42,6	44,6	42,4	41,3	47,4	41,2	44,6
48,8	49,6	47,6	47,8	52,2	48,2	38,5	43,2	43,4	44,8
45,9	46,2	42,8	48,6	43,5	48,1	46,6	47,5	45,8	42,7
43,0	42,4	41,9	40,3	42,8	44,3	48,2	39,1	43,9	47,6

**№10.** В таблице приведены результаты роста ста студентов I курса одного из институтов

145	167	161	163	158	160	167	152	166	160
170	169	170	170	164	147	151	166	151	170
185	147	167	148	168	166	152	146	153	170
157	158	182	159	159	181	169	162	157	156
171	170	167	166	169	168	167	170	173	157
182	172	172	173	184	173	174	174	164	163
158	153	160	154	165	151	155	164	169	155
169	169	169	168	172	172	173	169	166	169

178	179	176	176	173	175	175	179	167	168
179	180	178	159	175	158	175	159	181	166

**№11.** В таблице приведены средние баллы аттестатов ста абитуриентов, подавших документы в один из вузов:

3,59	4,01	4,27	4,01	4,50	4,57	4,34	4,36	4,27	4,15
3,72	4,25	4,32	5,00	4,29	5,00	5,00	4,57	4,55	4,27
3,91	4,09	4,47	4,12	3,99	4,15	4,00	3,75	3,65	3,75
4,25	4,35	4,18	4,28	4,42	4,49	4,44	4,35	4,15	4,28
4,62	4,55	4,26	4,53	4,32	4,56	3,42	4,70	4,67	4,62
5,00	4,25	5,45	5,42	4,30	3,98	4,73	3,45	3,76	4,12
4,15	4,30	4,02	4,28	5,00	4,27	5,00	4,02	4,09	4,65
4,85	5,00	4,90	4,80	4,56	4,85	4,75	4,31	4,28	4,39
4,61	4,65	4,32	4,95	5,00	4,80	4,32	4,50	4,45	4,28
4,29	4,28	4,28	4,21	4,32	4,46	3,42	4,29	4,22	3,92

**№ 12.** В таблице приведена численность специалистов с высшим и средним образованием по ста предприятиям одной из республик:

20	55	88	72	65	85	74	88	69	72
125	99	92	85	97	91	98	100	120	119
50	47	45	88	29	95	30	145	25	40
118	76	105	62	99	75	99	68	79	78
120	116	109	125	131	120	122	120	117	125
69	110	98	99	98	138	125	135	98	60
75	62	108	58	105	99	81	70	80	155
77	80	115	85	89	160	115	97	95	90
120	121	128	77	138	155	139	47	147	52
100	37	131	60	160	38	155	98	96	124

**№ 13.** Жилищные фонды 100 поселков городского типа одного из районов характеризуются следующими данными

42,0	43,2	48,1	46,5	44,2	47,7	43,5	46,8	45,9	47,5
44,5	49,7	49,3	49,8	49,5	48,8	48,2	49,5	49,3	50,0
47,0	47,5	42,5	50,0	48,9	50,5	51,2	51,1	49,8	47,0

46,5	46,0	46,7	47,9	47,5	49,8	48,0	50,0	47,6	49,2
49,8	48,8	49,8	50,8	49,9	50,5	51,8	50,9	50,5	55,8
49,2	49,1	49,3	49,9	51,2	42,8	51,9	42,8	52,0	44,0
44,8	45,2	48,0	44,8	47,6	46,8	49,6	55,7	44,8	47,8
49,3	50,1	48,2	49,2	48,7	56,2	51,8	49,8	51,6	51,7
53,1	52,5	48,7	52,8	49,1	53,1	53,9	52,2	54,5	54,8
46,2	49,9	52,8	46,1	53,8	53,5	45,7	47,2	55,0	49,8

№ 14. Имеются данные о возрасте ста сотрудников одного из предприятий по состоянию на 1 января текущего года.

20	27	30	23	27	25	27	28	25	25
31	32	35	35	27	27	28	30	36	30
27	26	21	27	30	28	26	30	26	26
30	28	29	29	28	24	28	23	29	24
30	29	28	29	36	30	29	37	29	33
33	30	25	34	25	35	34	27	30	30
23	24	25	27	24	26	22	26	23	22
30	28	32	30	30	26	35	27	26	27
32	34	32	30	31	31	30	30	33	27
28	34	28	26	32	35	26	35	28	26

№ 15. В таблице приведены данные о выполнении плана за месяц (тыс. руб.) по ста строительно-монтажным управлениям одного из районов

128	121	163	90	152	156	137	152	155	128
150	204	162	208	203	200	180	205	180	156
172	218	286	237	240	240	225	217	238	160
210	162	157	173	111	161	141	203	182	197
203	112	206	197	152	155	185	184	194	210
135	178	202	211	285	100	204	112	120	210
210	142	146	191	150	132	173	186	148	130
205	201	198	200	180	156	179	210	167	245
208	195	188	245	185	190	255	250	172	174
92	121	163	176	184	270	265	260	248	179

**Индивидуальная домашняя работа** призвана систематизировать знания, позволяет повторить и закрепить материал. Студент выполняет вариант индивидуальной домашней работы, номер которого совпадает с номером его фамилии в аудиторном журнале. Домашние задания выполняются в соответствии с графиком изучения дисциплины и сдаются на проверку преподавателю.

Критерии оценки домашней работы:	4 семестр	5 семестр
выполнена полностью, задачи выполнены правильно, аккуратно	2 балла	1 балл
выполнена полностью, ход решения заданий верен, имеются неточности в вычислениях и построениях	1 балл	0,5 балла
не выполнена	0 баллов.	0 баллов.

Домашняя работа корреляционный анализ

1. В таблице дано распределение 200 коммерческих предприятий по цене товара  $X$  в усл.ед. и по количеству проданного товара  $Y$  в тыс.шт.:

$X \backslash Y$	0,4-0,8	0,8-1,2	1,2-1,6	1,6-2,0	2,0-2,4	2,4-2,8	$n_y$
7,25-9,25	14	22					36
9,25-11,25		10	38	6			54
11,25-13,25			30	30	4		64
13,25-15,25			10	12	8		30
15,25-17,25				2	8	6	16
$n_x$	14	32	78	50	20	6	$n=200$

2. В таблице дано распределение 100 производственных объединений по фондовооружённости основных промышленных фондов на одного работника  $X$  в тыс. руб. и по выработке на одного работника  $Y$  в тыс. руб.:

$X \backslash Y$	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	$n_y$
5-15	1	2				3
15-25	3	6	1	1		11
25-35		7	9			16
35-45		1	16	8		25
45-55			21	4	5	30
55-65			10	3	2	15
$n_x$	4	16	57	16	7	$n=100$

3. В таблице дано распределение 100 однотипных предприятий по основным фондам  $X$  в млн руб. и себестоимости единиц  $x=35$ .

$Y \backslash X$	20	30	40	50	60	$n_y$
1	8	2				10
3	12	20	8			40
5			10	1		11
7			9	6	2	17
9			10	4	8	22
$n_x$	20	22	37	11	10	$n=100$

4. В таблице дано распределение 100 предприятий по производительности труда  $X$  и по объёмам производства  $Y$  (усл.д.ед.):

$Y \backslash X$	10	15	20	25	30	35	40	45	$n_y$
15	2	4							6
20	1	6	5	8		3			23
25		3	13	4	2	1			23
30			4	11	5	7			27
35				2	1	4	3	1	11
40				1	2	5	1	1	10
$n_x$	3	13	22	26	10	20	4	2	$n=100$

5. В таблице дано распределение 100 заводов по объёму основных производственных фондов  $X$  в млн руб. и по суточной выработке продукции  $Y$  (шт.):

$Y \backslash X$	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	$n_y$
0-6					4	6	10
6-12			6	6	8		20
12-18	1	2	14	3			20
18-24	6	18	2				26
24-30	4	10	2				16
30-36	6	2					8
$n_x$	17	32	24	9	12	6	$n=100$

6. В таблице дано распределение 100 предприятий по величине основных фондов  $X$  в млн руб. и себестоимости продукции  $Y$  в млн руб.:

$Y \backslash X$	98-100	100-102	102-104	104-106	106-108	108-110	$n_y$
15,5-16,5	2	3	1				6
16,5-17,5	3	6	4	1			14
17,5-18,5		4	13	14	10		41
18,5-19,5			5	10	8	6	29
19,5-20,5				2	5	3	10
$n_x$	5	13	23	27	23	9	$n=100$

7. В таблице дано распределение 100 заводов по энерговооруженности  $X$  и по стоимости продукции  $Y$  в усл.д.ед.:

$Y \backslash X$	30	40	50	60	70	80	$n_y$
30	3	6	12	7	2		30
36		2	8	10	2	1	23
42			1	4	16	6	27
48				2	3	5	10
54					4	6	10
$n_x$	3	8	21	23	27	18	$n=100$

8. В таблице дано распределение 55 компаний по возрасту  $X$  и заработной плате  $Y$  в усл.д.ед.:

$Y \backslash X$	25-35	35-45	45-55	55-65	65-75	$n_y$
50-80	5	4				9
80-110		12	8	1		21
110-140			5	5		10
140-170			4	7		11
170-200				2	1	3
200-230					1	1
$n_x$	5	16	17	15	2	$n=55$

9. В таблице дано распределение 100 предприятий по производительности труда одного рабочего  $X$  в руб. и по валовой продукции  $Y$  в тыс.руб.:

$Y \backslash X$	80	90	100	110	120	$n_y$
100	2	3	5			10
110	2	6	20	7		35
120	1	3	10	9	5	28
130	1	2	5	4	7	19
140			2	3	3	8
$n_x$	6	14	42	23	15	$n=100$

10. В таблице дано распределение 200 заводов по основным фондам  $X$  в млн руб. и по готовой продукции  $Y$  в млн. руб.:

$Y \backslash X$	20	30	40	50	60	70	80	90	100	$n_y$
12	4									4
18	6	10	2							18
24		8	13	1	1					23
30		4	7	9	3	4	2			29
36		1	2	3	12	4	8			30
42				1	3	18	24	1		47
48							7	12	3	22
54								9	18	27
$n_x$	10	23	24	14	19	26	41	22	21	$n=200$