

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.10.2024 18:26:22  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:  
Декан экономического факультета  
Надежда Александровна Серeda  
Серeda  
Подписано цифровой подписью: Надежда Александровна Серeda  
Дата: 2024.06.11 13:35:19 +03'00' / Серeda Н.А. /  
11 июня 2024 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятностей и математическая статистика

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Направление подготовки/Специальность | <u>38.03.01 Экономика</u>  |
| Направленность (профиль)             | <u>«Учетно-аналитические системы и аудит в цифровой экономике»</u> |
| Квалификация выпускника              | <u>бакалавр</u>  |
| Форма обучения                       | <u>очная, очно-заочная</u>   |
| Срок освоения ОПОП ВО                | <u>4 года, 4 года 6 месяцев</u>                                    |

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Разработчики:  
доцент кафедры высшей математики  
Березкина А.Е.

Анна Евгеньевна Березкина  
Подписано цифровой подписью: Анна Евгеньевна Березкина  
Дата: 2024.04.25 10:12:29 +03'00'

Утвержден на заседании кафедры высшей математики, протокол № 9 от 25 апреля 2024 года.

Заведующий кафедрой  
Головина Л.Ю.

Людмила Юрьевна Головина  
Подписано цифровой подписью: Людмила Юрьевна Головина  
Дата: 2024.04.25 17:02:24 +03'00'

Согласовано:  
Председатель методической комиссии экономического факультета  
Королева Е.В.  
Протокол № 3 от 05 июня 2024 года.

Елена Владимировна Королёва  
Подписано цифровой подписью: Елена Владимировна Королёва  
Дата: 2024.06.20 13:35:48 +03'00'

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1 –Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Модуль дисциплины         | Формируемые компетенции или их части  | Оценочные материалы и средства  | количество |
|-------|---------------------------|---|---|------------|
| 1     | 2                         | 3   | 5   | 6          |
| 1     | Случайные события         | УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | Контрольная работа № 1 «Классическое определение вероятности события. Формулы комбинаторики».                   | 10         |
|       |                           |   | Конспект № 1 «Формула полной вероятности. Формула Байеса»   | 5          |
|       |                           |   | Контрольная работа № 2 «Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса». | 10         |
|       |                           |   | Контрольная работа № 3 «Повторные независимые испытания»  | 8          |
| 2     | Случайные величины.       | УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | Конспект № 2 «Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин»                                  | 11         |
|       |                           |   | Контрольная работа № 4 «Случайные величины»   | 4          |
| 3     | Математическая статистика | УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и  | Конспект № 3 «Числовые характеристики вариационного ряда»   | 6          |
|       |                           |   | ИДЗ № 1 «Вариационные ряды».  | 30         |
|       |                           |   | Конспект № 4 «Точечные и интервальные оценки параметров распределения»  | 8          |
|       |                           |   | Конспект № 5 «Корреляция и регрессия».  | 6          |

|               |  |  |  |           |
|---------------|--|--|--|-----------|
|               |  | статистический анализ<br>данных, необходимых<br>для решения<br>поставленных<br>экономических задач |  |           |
| <b>Всего:</b> |  |  |  | <b>98</b> |

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Оценочные материалы и средства                      |
|---|--|---|
| <b>Модуль 1.<br/>Случайные события</b>  |  |   |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | ИД-1 <sub>ук-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br>ИД-2 <sub>ук-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ук-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>ИД-1 <sub>опк-2</sub> Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач<br>ИД-3 <sub>опк-2</sub> Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений   | Собеседование<br>Контрольная работа<br>Тестирование |
| <b>Модуль 2.<br/>Случайные величины.</b>  |  |   |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | ИД-1 <sub>ук-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br>ИД-2 <sub>ук-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи<br>ИД-3 <sub>ук-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br>ИД-4 <sub>ук-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи<br>ИД-1 <sub>опк-2</sub> Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач<br>ИД-3 <sub>опк-2</sub> Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений | Собеседование<br>Контрольная работа<br>Тестирование |
| <b>Модуль 3.<br/>Математическая статистика</b>  |  |   |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск,  | ИД-1 <sub>ук-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br>ИД-2 <sub>ук-1</sub> Осуществляет поиск и критический  | Собеседование<br>ИДЗ<br>Тестирование                |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br/>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</p> | <p>анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи<br/>ИД-3<sub>ук-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br/>ИД-4<sub>ук-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи<br/>ИД-1<sub>опк-2</sub> Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач<br/>ИД-2<sub>опк-2</sub> Определяет методы сбора, обработки информации, способы и вид ее представления<br/>ИД-3<sub>опк-2</sub> Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений</p> |  |
|--|--|--|

**Методика проведения контроля по проверке базовых знаний по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

***Контрольная работа № 1***

***«Классическое определение вероятности события. Формулы комбинаторики»***

*Базовый уровень*

**Задание №1.**

1. В читальном зале имеется 6 учебников по теории вероятности, из которых 2 в мягком переплете. Библиотекарь взял два учебника. Найти вероятность того, что оба учебника окажутся в мягком переплете.

2. Студент знает ответы на 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что он знает ответы на предложенные ему экзаменатором три вопроса.

3. Для некоторой местности в июле шесть пасмурных дней. Найти вероятность того, что первого и второго июля будет ясная погода.

4. Из 200 рабочих норму выработки не выполняют 15 человек. Найти вероятность того, что два случайно выбранных рабочих не выполняют норму.

5. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 1000 маленьких кубиков одинакового размера, которые потом перемешаны. Найти вероятность того, что наугад взятый кубик будет иметь:

- а) одну окрашенную грань;
- б) три окрашенных грани.

6. Студент купил карточку «Спортлото 6 из 49». Найти вероятность, что он выиграет 3 номера.

7. Из карточек составлено слово ПОБЕДА. Буквы перемешаны. Найти вероятность того, что две наугад выбранные буквы — гласные.

8. Кодовый замок состоит из пяти барабанов. Каждый барабан имеет

6 граней с цифрами от 1 до 6. Замок откроется, если набрано определенное число. Найти вероятность того, что при случайном наборе пяти цифр замок откроется.

9. Девять книг расставлены наугад на полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.

10. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 125 маленьких кубиков одинакового размера, которые потом перемешаны. Найти вероятность того, что наугад взятый кубик будет иметь:

а) одну окрашенную грань;

б) три окрашенных грани.

11. Студент купил карточку «Спортлото 5 из 6». Найти вероятность, что он выиграет 3 номера.

2. Из карточек составлено слово МОСКВА. Буквы перемешаны. Найти вероятность того, что две наугад выбранные буквы — гласные.

3. Кодовый замок состоит из четырех барабанов. Каждый барабан имеет 5 граней с цифрами от 1 до 5. Замок откроется, если набрано определенное число. Найти вероятность того, что при случайном наборе четырех цифр замок откроется.

4. Восемь книг расставлены наугад на полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.

5. Вы просите друга назвать любое число от 1 до 100. Найти вероятность того, что названное число будет делиться на 5.

6. Экзаменатор подготовил 40 вопросов. Студент выучил 30 вопросов. Найти вероятность того, что среди четырех предложенных экзаменатором вопросов студент знает все четыре.

7. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. Случайным образом вызваны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди них нет отличников.

8. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. Случайным образом вызваны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди них только отличники.

9. Куб, все грани которого окрашены, распилили на 1000 одинаковых кубиков и тщательно перемешали. Найти вероятность того, что случайно выбранный кубик имеет две окрашенные грани.

10. Одновременно бросают две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков, выпавших на двух костях, равна 8?

*Уровень повышенной сложности*

**Задание №2.** Студент купил карточку «Спортлото 6 из 49». Найти вероятность, что он выиграет 3 номера.

**Задание №3.** Из карточек составлено слово ПОБЕДА. Буквы перемешаны. Найти вероятность того, что две наугад выбранные буквы — гласные.

**Задание №4.** Кодовый замок состоит из пяти барабанов. Каждый барабан имеет 6 граней с цифрами от 1 до 6. Замок откроется, если набрано определенное число. Найти вероятность того, что при случайном наборе пяти цифр замок откроется.

**Задание №5.** Девять книг расставлены наугад на полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.

**Конспект № 1 «Формула полной вероятности. Формула Байеса»**

— Самостоятельно изучите материал по источнику: Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., доп. - М : Высшая школа, 2003. – С. 31–33.

— Ответьте на вопросы и решите предложенные задачи:

1. По какой формуле можно найти вероятность события  $A$ , которое может произойти лишь вместе с одним из событий  $H_1, H_2, \dots, H_n$ , образующих полную группу событий?

2. Приведите примеры событий, вероятность которых вычисляется по формуле полной вероятности.

3. Какие вероятности вычисляются по формуле Байеса?

4. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 6 белых и 4 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Найдите вероятность того, что этот шар окажется белым.

5. На конвейер поступают детали, производимые тремя станками, при этом первый станок производит 50% всех деталей, второй — 30%, а третий — 20%. Если на конвейер попадает деталь с первого станка, то вероятность того, что она будет исправна, равна 0,98, второй станок выпускает детали с надежностью 0,95, а третий — с надежностью 0,8. Определите вероятность того, что если с конвейера сошел негодный узел, то деталь к нему изготовлена на первом станке.

*Форма контроля:* проверка конспектов (ответов на теоретические вопросы и решения задач).

**Контрольная работа №2 «Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса»**

*Базовый уровень*

**Задание №1.**

1. На двух станках штампуют детали. Вероятность того, что за смену первый станок допустит брак, равна 0,05, для второго эта вероятность равна 0,04. Найти вероятность того, что за смену допустит брак: а) только один станок; б) хотя бы один станок.



2. На тепловой электростанции 15 сменных инженеров, среди которых 5 женщин. Найти вероятность того, что в случайно выбранной смене мужчин окажется не менее двух, если в смене занято три человека.

3. Среди 20 деталей 5 нестандартных. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу трех деталей не более одной нестандартной.

4. Собрание из 12 человек, среди которых 8 мужчин, выбирает делегацию из 4 человек. Найти вероятность того, что в делегацию войдут не менее трех мужчин.

5. Вероятности войти в сборную команду академии для каждого из трех студентов соответственно равны 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в результате отборочных соревнований в сборную войдет: а) только один студент; б) хотя бы один студент.

6. Вероятность того, что автобус из Москвы прибудет с опозданием, равна 0,05, из Ярославля — 0,07. Найти вероятность того, что в случайно выбранный день: а) оба автобуса приедут вовремя; б) опоздает только один автобус.

7. Для практики студентам предоставлено 12 мест в Ярославской области и 8 мест в Ивановской области. Найти вероятность того, что два определенных студента поедут в разные области.

8. Для практики студентам предоставлено 10 мест в Костромском районе и 5 мест в Красносельском районе. Найти вероятность того, что два определенных студента поедут на практику в один и тот же район.

9. Вероятности бесперебойной работы для каждого из двух станков соответственно равны 0,95 и 0,8. Найти вероятность того, что за смену: а) произойдет остановка только одного станка; б) остановится хотя бы один станок.

10. Среди 20 деталей 5 нестандартных. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу трех деталей есть хотя бы одна нестандартная.

11. Вероятность попадания в цель по удаляющейся мишени при первом выстреле равна 0,9, при втором 0,8, при третьем 0,7. Найти вероятность того, что при трех выстрелах будет: а) только одно попадание; б) хотя бы одно попадание.

12. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен на отлично, равна 0,95, для второго экзамена эта вероятность равна 0,85. Найти вероятность того, что студент сдаст на отлично: а) только один экзамен; б) хотя бы один экзамен.

13. Отдел технического контроля проверяет партию из 20 изделий. Партия принимается, если среди наудачу отобранных 5 изделий будет не более одной нестандартной. Найти вероятность того, что партия будет принята, если в этой партии 4 нестандартных изделия.

14. В студенческой группе 15 человек, среди которых 5 юношей. Найти вероятность того, что среди наудачу отобранных для дежурства 3 человек не менее двух девушек.

15. Вероятность того, что при расчете будет допущена ошибка для первого студента, равна 0,01; для второго 0,02. Найти вероятность того, что при расчете: а) оба студента не допустят ошибку; б) не допустит ошибку хотя бы один студент.

16. Вероятность того, что первый цех выполнит заказ в срок, равна 0,95, второй цех — 0,8. Найти вероятность того, что: а) только один цех выполнит заказ в срок; б) хотя бы один цех не выполнит заказ в срок.

17. Среди 15 лотерейных билетов 3 выигрышных. Найти вероятность того, что среди наудачу отобранных 3 билетов не менее двух выигрышных.

18. Вероятность того, что при измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка, при первом измерении равна 0,1, а при втором 0,15. Найти вероятность того, что в результате двух измерений ошибка будет допущена: а) только в одном случае; б) в обоих случаях измерение будет произведено без ошибок.

19. Из 12 вопросов студент не знает 3. Найти вероятность того, что в случайно выбранном билете, содержащем 3 вопроса, будет не менее двух известных студенту.

20. Вероятность того, что одна газетная экспедиция доставит газеты вовремя, равна 0,95, а для второй эта вероятность равна 0,98. Найти вероятность того, что вовремя доставят газеты: а) только одна экспедиция; б) хотя бы одна экспедиция.

*Уровень повышенной сложности*

**Задание №2.** При покупке акций менеджер компании проводит анализ надежности банков, в результате которого выявляет, что надежности акций трех обследованных банков равны: 70%; 80% и 95% соответственно. Определите вероятности следующих событий: а) за год обанкротится хотя бы один из банков; в) обанкротятся все три банка; с) не обанкротится ни один банк.

**Задание №3.** В урне имеются шары с номерами от 1 до 25, наудачу извлекается 4 шара. Какова вероятность того, что: а) все шары будут нечетными, в) все номера будут нечетными и кратны 3.

**Задание №4.** На стойке находится 19 винтовок, из них 3 с оптическим прицелом. Стрелок, стреляя из винтовки с оптическим прицелом, сможет

поразить мишень с вероятностью 0,81, а стреляя из винтовки без оптического прицела — с вероятностью 0,46. Найти вероятность того, что стрелок поразит мишень, стреляя из случайно взятой винтовки.

**Задание №5.** Два станка производят одинаковые детали для стиральной машины, которые поступают при сборке на общий конвейер. Производительность первого станка вдвое больше производительности второго станка. Первый станок производит в среднем 70% деталей отличного качества, а второй — 90% деталей отличного качества. Наудачу выбранная с конвейера машина оказалась укомплектованной деталью отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь изготовлена первым станком.

### **Контрольная работа №3 «Повторно-независимые испытания»**

*Базовый уровень*

#### **Задание №1**

1. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Производится 4 выстрела. Найти вероятность того, что цель будет поражена: а) три раза; б) не более двух раз.

2. Вероятность всхожести пшеницы равна 0,8. Какова вероятность того, что из 5 семян взойдет не менее трех?

3. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Написать закон распределения вероятностей попаданий в цель при 5 выстрелах. Построить многоугольник распределения вероятностей.

4. Всхожесть семян пшеницы составляет 90%. Определить наиболее вероятное число всходов из 200 посеянных семян.

5. Семена пшеницы содержат 0,2% сорняков. Найти вероятность того, что в 1000 семян будет 6 семян сорняков.

6. Вероятность того, что семя злака прорастет, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 100 посаженных семян прорастет ровно 95.

7. Вероятность того, что семя злака прорастет, равна 0,8. Найти вероятность того, что из 400 посаженных семян прорастет ровно 330.

8. Вероятность того, что семя злака прорастет, равна 0,36. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян прорастет ровно 340.

9. Вероятность того, что семя злака прорастет, равна 0,64. Найти вероятность того, что из 225 посаженных семян прорастет ровно 158.

10. Вероятность того, что семя злака прорастет, равна 0,81. Найти вероятность того, что из 250 посаженных семян прорастет ровно 200.

Дана вероятность  $p$  появления события  $A$  в каждом из  $n$  независимых испытаний. Найти вероятность того, что в этих испытаниях событие  $A$  появится не менее  $k_1$  раз и не более  $k_2$  раз (табл.).

*Исходные данные для заданий 11-20*

| Номер задания | $n$ | $p$ | $k_1$ | $k_2$ |
|---------------|-----|-----|-------|-------|
| 11            | 360 | 0,8 | 280   | 300   |
| 12            | 490 | 0,6 | 320   | 350   |
| 13            | 640 | 0,9 | 500   | 540   |
| 14            | 225 | 0,2 | 50    | 60    |
| 15            | 810 | 0,4 | 340   | 400   |
| 16            | 250 | 0,7 | 150   | 180   |
| 17            | 300 | 0,3 | 110   | 130   |
| 18            | 625 | 0,8 | 480   | 500   |
| 19            | 100 | 0,5 | 60    | 80    |
| 20            | 256 | 0,9 | 200   | 220   |

*Уровень повышенной сложности*

**Задание №2.** Завод отправил на базу 500 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0,002. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено: 1) ровно три изделия; 2) хотя бы одно изделие.

**Задание №3.** На тракторном заводе рабочий за смену изготавливает 150 деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта, равна 0,6. Найти вероятность того, что среди деталей, изготовленных за смену, деталей первого сорта будет: 1) 75 штук; 2) от 78 до 96 штук.

**Задание №4.** Отдел технического контроля проверяет партию из 10 изделий. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,75. Найти наименьшее число стандартных деталей.

**Компьютерное тестирование (ТСк)**

*1 задание: Формулы комбинаторики*

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку*

«Ответить»

**Число трехзначных чисел, которые можно составить из четырех карточек с цифрами 1, 2, 5, 7, равно ...**

24

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку*

«Ответить»

**Число трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 4, 5, 7, 8, 9 при условии, что трехзначное число не содержит одинаковых цифр, равно ...**

60

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку*

«Ответить»

**Число четырехзначных чисел, которые можно составить из цифр 4, 5, 7, 8, 9 при условии, что четырехзначное число не содержит одинаковых цифр, равно ...**

120

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Число пятизначных чисел, которые можно составить из цифр 4, 5, 7, 8, 9 при условии, что пятизначное число не содержит одинаковых цифр, равно ...**

120

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Число шестизначных чисел, которые можно составить из цифр 4, 5, 6, 7, 8, 9 при условии, что шестизначное число не содержит одинаковых цифр, равно ...**

720

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**В коробке 6 цветных карандашей. Число способов выбрать два из них равно ...**

18

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**В коробке 12 цветных карандашей. Число способов выбрать два из них равно ...**

66

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**В коробке 10 цветных карандашей. Число способов выбрать два из них равно ...**

45

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Из коробки, содержащей 12 ламп, наудачу выбирают 4 лампы. Тогда число различных наборов ламп, которые можно образовать таким образом, равно ...**

495

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Из коробки, содержащей 10 ламп, наудачу выбирают 3 лампы. Тогда число различных наборов ламп, которые можно образовать таким образом, равно ...**

120

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число способов поставить 5 человек в очередь равно ...**

120

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число способов поставить 4 человек в очередь равно ...**

24

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число способов поставить 6 человек в очередь равно ...**

720

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число способов поставить 7 человек в очередь равно ...**

5040

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число способов поставить 3 человек в очередь равно ...**

6

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число способов выбрать из группы в 20 студентов старосту и заместителя равно ...**

380

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число способов выбрать из группы в 18 студентов старосту и заместителя равно ...**

306

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число способов выбрать из группы в 16 студентов старосту и заместителя равно ...**

240

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число способов выбрать из группы в 17 студентов старосту и заместителя равно ...**

272

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число способов выбрать из группы в 15 студентов старосту и заместителя равно ...**

210

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число различных слов, которые можно составить из букв А, Б, В, Г при условии, что под словом понимается любая комбинация, состоящая из четырех неповторяющихся букв, равно ...**

24

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число различных слов, которые можно составить из букв А, Б, В, Г, Д, при условии, что под словом понимается любая комбинация, состоящая из пяти неповторяющихся букв, равно ...**

120

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число различных слов, которые можно составить из букв А, Б, В, Г, Д, Е при условии, что под словом понимается любая комбинация, состоящая из шести неповторяющихся букв, равно ...**

720

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число различных слов, которые можно составить из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж при условии, что под словом понимается любая комбинация, состоящая из семи неповторяющихся букв, равно ...**

5040

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Число различных слов, которые можно составить из букв А, Б, В при условии, что под словом понимается любая комбинация, состоящая из трех неповторяющихся букв, равно ...**

6

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**В цехе работают 15 рабочих. Из них случайным образом формируют звено, состоящее из 4 рабочих. Число различных звеньев, которые можно сформировать из работающих в цехе рабочих, равно ...**

1365

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**В цехе работают 9 мужчин и 6 женщин. Из них случайным образом формируют группу, состоящую из трех человек. Число различных групп, состоящих из трех мужчин, которые можно сформировать из работающих в цехе, равно ....**

84

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**В цехе работают 9 мужчин и 6 женщин. Из них случайным образом формируют группу, состоящую из трех человек. Число различных групп, состоящих из двух мужчин и одной женщины, которые можно сформировать из работающих в цехе, равно ....**

216

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**В цехе работают 9 мужчин и 6 женщин. Из них случайным образом формируют группу, состоящую из трех человек. Число различных групп, состоящих из одного мужчины и двух женщин, которые можно сформировать из работающих в цехе, равно ....**

135

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**В цехе работают 9 мужчин и 6 женщин. Из них случайным образом формируют группу, состоящую из трех человек. Число различных групп, состоящих из трех женщин, которые можно сформировать из работающих в цехе, равно ....**

20

2 задание: Основные понятия теории вероятностей.

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».*  
**Бросают 2 монеты. События  $A$  – «герб на первой монете» и  $B$  – «герб на второй монете» являются ...**

+совместными (50 %)



зависимыми  
несовместными  
+независимыми (50 %)

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».*  
**Бросают 2 монеты. События  $A$  – «цифра на первой монете» и  $B$  – «герб на второй монете» являются ...**

+совместными (50 %)  
зависимыми  
+независимыми (50 %)  
несовместными

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».*  
**Бросают 2 кубика. События  $A$  – «на первом кубике выпала тройка» и  $B$  – «на втором кубике выпала шестерка» являются ...**

+независимыми (50 %)  
несовместными  
+совместными (50 %)  
зависимыми

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».*  
**Бросают 2 кубика. События  $A$  – «на первом кубике выпала шестерка» и  $B$  – «на втором кубике выпала шестерка» являются ...**

+совместными (50 %)  
зависимыми  
несовместными  
+независимыми (50 %)

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».*  
**Из каждой из двух колод вынимают по одной карте. События  $A$  – «карта из первой колоды – красной масти» и  $B$  – «карта из второй колоды – бубновой масти» являются ...**

+независимыми (50 %)  
несовместными  
зависимыми  
+совместными (50 %)

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*  
**Вероятность невозможного события равна...**

1  
– 1  
0,002  
+0  
 $\frac{5}{6}$   
6

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Вероятность достоверного события равна...**

+1

– 1

0,099

$\frac{5}{6}$

$\frac{6}{5}$

0

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Для вероятности  $P(A)$  любого случайного события выполняется условие ...**

$P(A) > 0$

+  $0 < P(A) < 1$

$0 \leq P(A) \leq 1$

$P(A) < 1$

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».*

**В коробке лежат 10 красных, 1 зеленая и 2 синие ручки. Из коробки наугад вынимают два предмета. Какие из следующих событий являются невозможными:**

$A$  — «вынуты две красные ручки»

+  $B$  — «вынуты две зеленые ручки» (50 %)

$C$  — «вынуты две синие ручки»

$D$  — «вынуты ручки двух разных цветов»

$E$  — «вынуты две ручки»

+  $F$  — «вынуты два карандаша» (50 %)

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».*

**В коробке лежат 10 красных, 1 зеленая и 2 синие ручки. Из коробки наугад вынимают два предмета. Какие из следующих событий являются случайными:**

+  $A$  — «вынуты две красные ручки» (33,3 %)

$B$  — «вынуты две зеленые ручки»

+  $C$  — «вынуты две синие ручки» (33,3 %)

+  $D$  — «вынуты ручки двух разных цветов» (33,3 %)

$E$  — «вынуты две ручки»

$F$  — «вынуты два карандаша»

3 задание: Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности события

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 6 очков, равна ...**

- $\frac{1}{6}$
- 0,1
- 0
- 1

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Из урны, в которой находятся 4 белых и 7 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна ...**

- 1
- $\frac{1}{3}$
- $+\frac{4}{11}$
- $\frac{4}{7}$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Из урны, в которой находятся 5 белых и 9 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет черным, равна ...**

- 1
- $\frac{5}{14}$
- $\frac{14}{9}$
- $+\frac{9}{14}$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет более 4 очков, составляет ...**

- $\frac{1}{6}$
- $\frac{1}{11}$
- 11
- $+\frac{1}{3}$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет менее трех очков, равна ...**

$$\frac{1}{6}$$
$$+\frac{1}{3}$$
$$\frac{1}{2}$$
$$\frac{2}{3}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет 1, или 2, или 6 очков, составляет ...**

$$+0,5$$
$$\frac{1}{12}$$
$$9$$
$$\frac{1}{3}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна ...**

$$\frac{1}{6}$$
$$+\frac{1}{3}$$
$$\frac{1}{2}$$
$$\frac{2}{3}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет менее пяти очков, равна ...**

$$+\frac{2}{3}$$
$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{6}$$
$$\frac{5}{6}$$

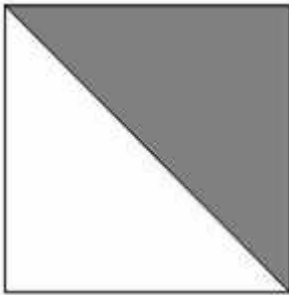
Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет *четное* число очков, равна ...

$$\frac{1}{6}$$
$$\frac{1}{3}$$
$$+\frac{1}{2}$$
$$0,1$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

В квадрат со стороной 12 брошена точка.

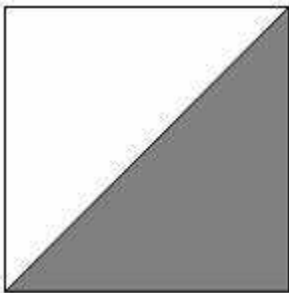


Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...

$$\frac{2}{5}$$
$$\frac{1}{12}$$
$$72$$
$$+\frac{1}{2}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

В квадрат со стороной 9 брошена точка.

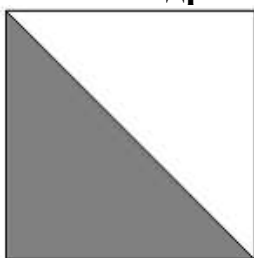


**Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...**

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{2} = \frac{1}{12} = 40,5$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В квадрат со стороной 5 брошена точка.**



**Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...**

$+\frac{1}{2}$

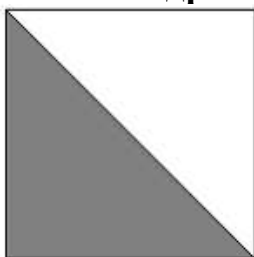
$\frac{2}{5}$

$\frac{1}{5}$

12,5

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В квадрат со стороной 11 брошена точка.**



**Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...**

$+\frac{1}{2}$

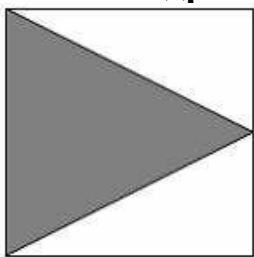
$\frac{2}{11}$

$\frac{1}{11}$

60,5

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В квадрат со стороной 11 брошена точка.**



**Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...**

$$\frac{2}{11} + \frac{1}{2} = \frac{1}{11} = 60,5$$

4 задание: Теоремы сложения и умножения вероятностей

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»

**Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  не образуют полную группу, если их вероятности равны ...**

+  $P(A) = \frac{1}{7}, P(B) = \frac{2}{7}, P(C) = \frac{5}{7}$  (50 %)

$P(A) = \frac{1}{5}, P(B) = \frac{1}{5}, P(C) = \frac{3}{5}$

$P(A) = \frac{1}{2}, P(B) = \frac{1}{4}, P(C) = \frac{1}{4}$

+  $P(A) = \frac{1}{12}, P(B) = \frac{3}{4}, P(C) = \frac{1}{4}$  (50 %)

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»

**Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  не образуют полную группу, если их вероятности равны ...**

+  $P(A) = \frac{1}{9}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{5}{9}$  (33,3 %)

+  $P(A) = \frac{1}{7}, P(B) = \frac{1}{5}, P(C) = \frac{27}{35}$  (33,3 %)

+  $P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{1}{4}, P(C) = \frac{1}{2}$  (33,3 %)

$P(A) = \frac{2}{5}, P(B) = \frac{1}{5}, P(C) = \frac{2}{5}$

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»

**Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  не образуют полную группу, если их вероятности равны ...**

$P(A) = \frac{1}{4}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{5}{12}$

$P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{1}{2}$



$$+P(A)=\frac{1}{7}, P(B)=\frac{1}{3}, P(C)=\frac{1}{3} \text{ (50 \%)}$$

$$+P(A)=\frac{1}{6}, P(B)=\frac{2}{5}, P(C)=\frac{1}{7} \text{ (50 \%)}$$

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*  
**Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  образуют полную группу, если их вероятности равны ...**

$$+P(A)=\frac{3}{8}, P(B)=\frac{1}{8}, P(C)=\frac{2}{7} \text{ (50 \%)}$$

$$P(A)=\frac{7}{15}, P(B)=\frac{2}{5}, P(C)=\frac{2}{15}$$

$$+P(A)=\frac{1}{3}, P(B)=\frac{1}{4}, P(C)=\frac{1}{4} \text{ (50 \%)}$$

$$P(A)=\frac{5}{12}, P(B)=\frac{1}{3}, P(C)=\frac{1}{4}$$

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*  
**Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  образуют полную группу, если их вероятности равны ...**

$$P(A)=\frac{1}{4}, P(B)=\frac{1}{8}, P(C)=\frac{5}{8}$$

$$+P(A)=\frac{1}{5}, P(B)=\frac{1}{6}, P(C)=\frac{1}{7} \text{ (50 \%)}$$

$$P(A)=\frac{5}{6}, P(B)=\frac{1}{12}, P(C)=\frac{1}{12}$$

$$+P(A)=\frac{8}{15}, P(B)=\frac{2}{5}, P(C)=\frac{4}{15} \text{ (50 \%)}$$

*Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее».*

**$A$ ,  $B$ ,  $C$  – попарно независимые события. Их вероятности:  $P(A)=0,5$ ,  $P(B)=0,4$ ,  $P(C)=0,7$ . Установите соответствие между событиями и их вероятностями:**

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1. $A \cdot B$         | 4. 0,14 (0,25 %) |
| 2. $A \cdot C$         | 1. 0,2 (0,25 %)  |
| 3. $B \cdot C$         | 2. 0,35 (0,25 %) |
| 4. $A \cdot B \cdot C$ | 1,6              |
|                        | 3. 0,28 (0,25 %) |

*Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее».*

**$A, B, C$  – попарно независимые события. Их вероятности:  $P(A)=0,6$ ,  $P(B)=0,8$ ,  $P(C)=0,25$ . Установите соответствие между событиями и их вероятностями:**

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1. $A \cdot B$         | 1. 0,48 (0,25 %) |
| 2. $A \cdot C$         | 4. 0,12 (0,25 %) |
| 3. $B \cdot C$         | 2. 0,15 (0,25 %) |
| 4. $A \cdot B \cdot C$ | 1,65             |
|                        | 3. 0,2 (0,25 %)  |

*Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее».*

**$A, B, C$  – попарно независимые события. Их вероятности:  $P(A)=0,9$ ,  $P(B)=0,3$ ,  $P(C)=0,4$ . Установите соответствие между событиями и их вероятностями:**

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| 1. $A \cdot B$         | 4. 0,108 (0,25 %) |
| 2. $A \cdot C$         | 1. 0,27 (0,25 %)  |
| 3. $B \cdot C$         | 1,6               |
| 4. $A \cdot B \cdot C$ | 2. 0,36 (0,25 %)  |
|                        | 3. 0,12 (0,25 %)  |

*Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее».*

**$A, B, C$  – попарно независимые события. Их вероятности:  $P(A)=0,5$ ,  $P(B)=0,9$ ,  $P(C)=0,2$ . Установите соответствие между событиями и их вероятностями:**

|                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1. $A \cdot B$         | 3. 0,18 (0,25 %) |
| 2. $A \cdot C$         | 1. 0,45 (0,25 %) |
| 3. $B \cdot C$         | 2. 0,1 (0,25 %)  |
| 4. $A \cdot B \cdot C$ | 1,6              |
|                        | 4. 0,09 (0,25 %) |

*Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее».*

**$A, B, C$  – попарно независимые события. Их вероятности:  $P(A)=0,2$ ,  $P(B)=0,9$ ,  $P(C)=0,4$ . Установите соответствие между событиями и их вероятностями:**

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| 1. $A \cdot B$         | 3. 0,08 (0,25 %)  |
| 2. $A \cdot C$         | 1. 0,18 (0,25 %)  |
| 3. $B \cdot C$         | 2. 0,36 (0,25 %)  |
| 4. $A \cdot B \cdot C$ | 1,5               |
|                        | 4. 0,072 (0,25 %) |

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В урне находятся 2 белых и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в**

урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна ...

$$\begin{aligned} & + \frac{4}{25} \\ & \frac{2}{25} \\ & \frac{1}{10} \\ & \frac{1}{25} \end{aligned}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В урне находятся 4 белых и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара. При этом после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна**

$$\begin{aligned} & \frac{1}{36} \\ & + \frac{4}{9} \\ & \frac{2}{5} \\ & \frac{2}{9} \end{aligned}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В урне находятся 2 белых и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара. Тогда вероятность того, что оба шара белые равна**

...

$$\begin{aligned} & + \frac{1}{6} \\ & \frac{1}{4} \\ & \frac{5}{6} \\ & \frac{2}{5} \end{aligned}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В урне находятся 3 белых и 5 черных шаров. Из урны поочередно вынимают два шара. Тогда вероятность того, что оба шара белые равна**

...

$$\begin{array}{r}
 + \frac{3}{28} \\
 \frac{37}{56} \\
 \frac{9}{64} \\
 \frac{5}{64}
 \end{array}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В урне находятся 3 белых и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара. Тогда вероятность того, что оба шара белые равна**

...

$$\begin{array}{r}
 \frac{1}{4} \\
 + \frac{1}{5} \\
 \frac{9}{10} \\
 \frac{2}{15}
 \end{array}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...**

$$\begin{array}{r}
 0,9 \\
 +0,14 \\
 0,12 \\
 0,24
 \end{array}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...**

$$\begin{array}{r}
 +0,15 \\
 0,8 \\
 0,12 \\
 0,35
 \end{array}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...**

- 0,4
- 0,35
- 0,3
- +0,28

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадет только один стрелок, равна ...**

- +0,54
- 0,7
- 0,4
- +0,28

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,6 и 0,7 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадет только один стрелок, равна ...**

- 0,42
- +0,46
- 0,6
- 0,7

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Два предприятия производят разнотипную продукцию. Вероятности их банкротства в течение года равны 0,1 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в течение года обанкротится хотя бы одно предприятие, равна ...**

- 0,02
- 0,72
- 0,2
- +0,28

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работ этих элементов (в течение рабочего дня) равны соответственно 0,9, 0,8 и 0,7. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня будут работать безотказно все три элемента, равна ...**

0,56  
0,8  
+0,504  
0,72

5 задание: Полная вероятность. Формула Байеса

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу

событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{1}{4}$  и условные вероятности

$P(A/B_1) = \frac{1}{2}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{2}{3}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

$\frac{3}{4}$   
 $\frac{1}{2}$   
 $+\frac{5}{8}$   
 $\frac{3}{8}$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу

событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{2}{5}$  и условные вероятности

$P(A/B_1) = \frac{1}{4}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{1}{2}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

$\frac{3}{4}$   
 $\frac{1}{2}$   
 $\frac{3}{5}$   
 $+\frac{2}{5}$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу

событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{3}{7}$  и условные вероятности

$P(A/B_1) = \frac{1}{3}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{1}{2}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

- $\frac{2}{3}$
- $\frac{1}{2}$
- $+\frac{3}{7}$
- $\frac{4}{7}$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В первой урне 4 белых и 6 черных шаров. Во второй урне 1 белый и 9 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...**

- 0,15
- +0,25
- 0,5
- 0,3

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ...**

- +0,45
- 0,4
- 0,15
- 0,9

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В первой урне 1 черный и 9 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ...**

- 0,13
- +0,65
- 0,25
- 0,7

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В первой урне 5 белых и 5 черных шаров. Во второй урне 3 черных и 7 белых шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...**

- 0,1
- 0,65
- +0,6
- 0,12

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 5 белых и 5 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ...**

- 0,4
- 0,1
- 0,8
- 0,45

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Имеются две одинаковые на вид урны. В первой урне находятся один белый и два черных шара. Во второй урне - два белых и два черных шара. Из наудачу взятой урны взяли один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый равна ...**

- $\frac{5}{6}$
- $+\frac{5}{12}$
- $\frac{3}{7}$
- $\frac{1}{2}$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Имеются две одинаковые на вид урны. В первой урне находятся три красных и один черный шар. Во второй – два красных и один черный шар. Из наудачу взятой урны взяли один шар. Тогда вероятность того, что этот шар красный равна ...**

- $\frac{5}{14}$
- $+\frac{17}{24}$
- $\frac{5}{7}$
- $\frac{2}{3}$



*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Имеются две одинаковые на вид урны. В первой урне находятся два белых и один черный шар. Во второй урне – семь белых и семь черных шаров. Из наудачу взятой урны взяли один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый равна ...**

$$\frac{9}{17}$$
$$\frac{1}{3}$$
$$\frac{1}{2}$$
$$+\frac{7}{12}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В первом ящике 13 черных и 7 белых шаров, во втором – 8 черных и 7 белых. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он черный, равна ...**

$$+\frac{1}{2} \cdot \left( \frac{13}{20} + \frac{8}{15} \right)$$
$$\frac{1}{2} \cdot \left( \frac{13+8}{20+15} \right)$$
$$\frac{13}{20} + \frac{8}{15}$$
$$\frac{13}{20} \cdot \frac{8}{15}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**В первой урне 3 черных и 7 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. В третьей урне 11 белых и 9 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ...**

$$\frac{11}{40}$$
$$\frac{9}{20}$$
$$+\frac{11}{20}$$
$$\frac{11}{15}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**С первого станка на сборку поступает 45%, со второго – 55% всех деталей. Среди деталей первого станка 90% стандартных, второго – 80%. Тогда вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется нестандартной, равна ...**

- +0,155
- 0,15
- 0,325
- 0,845

*6 задание: Повторные независимые испытания*

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0.1. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превысит 115, следует использовать ...**

- формулу Байеса
- формулу Пуассона
- +интегральную формулу Муавра-Лапласа
- формулу полной вероятности

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Вероятность того, что одно изделие при транспортировке будет повреждено, равна 0,0004. В торговую сеть отправлено 5000 изделий. Для вычисления вероятности того, что при транспортировке будет повреждено ровно два изделия, следует использовать ...**

- таблицу плотности нормального распределения
- локальную формулу Муавра-Лапласа
- формулу полной вероятности
- +формулу Пуассона

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Произведено 100 выстрелов. Для вычисления вероятности того, что мишень будет поражена не менее 70 и не более 85 раз, следует использовать ...**

- +интегральную формулу Муавра-Лапласа
- локальную формулу Муавра-Лапласа
- формулу полной вероятности
- формулу Пуассона

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0,005. Застраховано 600 домов. Для вычисления вероятности того, что сгорит ровно 3 дома, следует использовать ...**

- интегральную формулу Муавра-Лапласа
- локальную формулу Муавра-Лапласа
- формулу полной вероятности
- +формулу Пуассона

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Монету подбросили 100 раз. Для определения вероятности того, что событие  $A$  – появление герба – наступит ровно 60 раз, целесообразно воспользоваться ...**

- формулой полной вероятности
- формулой Байеса
- формулой Пуассона
- интегральной формулой Муавра-Лапласа
- +локальной формулой Муавра-Лапласа

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Наудачу выбрана семья, имеющая пять детей. Вероятность рождения одного мальчика равна 0,5. Тогда вероятность того, что в этой семье четыре мальчика, равна ...**

- $+\frac{5}{32}$
- $\frac{1}{8}$
- 2
- $\frac{5}{16}$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Наудачу выбрана семья, имеющая пять детей. Вероятность рождения одного мальчика равна 0,5. Тогда вероятность того, что в этой семье четыре мальчика, равна ...**

- $+\frac{5}{32}$
- $\frac{1}{8}$
- 2
- $\frac{5}{16}$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Наудачу выбрана семья, имеющая четырех детей. Вероятность рождения одного мальчика равна 0,5. Тогда вероятность того, что в этой семье три мальчика, равна ...**

$$+\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{8}$$

$$1,5$$

$$\frac{3}{4}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Наудачу выбрана семья, имеющая пять детей. Вероятность рождения одного мальчика равна 0,5. Тогда вероятность того, что в этой семье три мальчика, равна ...**

$$\frac{3}{5}$$

$$1,5$$

$$+\frac{5}{16}$$

$$\frac{1}{4}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Наудачу выбрана семья, имеющая пять детей. Вероятность рождения одного мальчика равна 0,5. Тогда вероятность того, что в этой семье два мальчика, равна ...**

$$\frac{5}{32}$$

$$\frac{2}{5}$$

$$1$$

$$+\frac{5}{16}$$

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Всхожесть семян равна 0,8. Посажено 625 семян. Тогда наивероятнейшее число взошедших семян равно ...**

$$500$$

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Всхожесть семян равна 0,9. Посажено 368 семян. Тогда  
наивероятнейшее число взошедших семян равно ...**

332

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Всхожесть семян равна 0,75. Посажено 425 семян. Тогда  
наивероятнейшее число взошедших семян равно ...**

319

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Всхожесть семян равна 0,7. Посажено 574 семян. Тогда  
наивероятнейшее число взошедших семян равно ...**

402

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Всхожесть семян равна 0,83. Посажено 625 семян. Тогда  
наивероятнейшее число взошедших семян равно ...**

519

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)  | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)  |  |  |
|---|---|--|--|
|   | на базовом уровне   | на повышенном уровне   |  |
|   | соответствует оценке «удовлетворительно»<br>50-64% от максимального балла   | соответствует оценке «хорошо»<br>65-85% от максимального балла   | соответствует оценке «отлично»<br>86-100% от максимального балла   |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический | Знает основные понятия и методы комбинаторики, модуля «Случайные события» теории вероятностей, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о | Знает основные понятия и методы комбинаторики, модуля «Случайные события» теории вероятностей, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 76-85% обязательных заданий проверочных работ, умеет использовать | Знает основные понятия и методы комбинаторики, модуля «Случайные события» теории вероятностей, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 86-100% обязательных заданий проверочных работ, умеет |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | возможностях использования математического аппарата для решения экономических задач и описания экономических процессов, но испытывает затруднения при решении такого типа задач. | математический аппарат для решения экономических задач и описания экономических процессов, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов. | решать нестандартные задачи, обладает навыками использования математического аппарата для решения экономических задач и описания экономических процессов и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов |
|---|--|---|---|

## Модуль 2. Случайные величины

### *Конспект № 2 «Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин»*

— Самостоятельно изучите материал по источнику: Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., доп. - М : Высшая школа, 2003. – С. 52–79.

— Ответьте на вопросы и решите предложенные задачи:

1. Какой вид имеет плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно?

2. Как находится математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно?

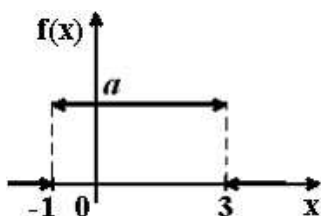
3. Какой вид имеет плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , имеющей показательное распределение?

4. Как находится математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины  $X$ , имеющей показательное распределение?

5. В каком случае дискретная случайная величина распределена по биномиальному закону? Привести пример.

6. Как находится математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины, распределенной по биномиальному закону?

7. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-1;3)$ , имеет вид:



Найдите значение  $a$ .

8. Все значения равномерно распределенной непрерывной случайной величины  $X$  принадлежат интервалу  $(2; 8)$ . Определить:

- а) вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $(3; 5)$ ;
- б) математическое ожидание случайной величины  $X$ ;
- в) дисперсию случайной величины  $X$ .

9. Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ Ce^{-5x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$

Найдите значение  $C$ .

10. Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 2e^{-2x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$

Найдите математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсию  $D(X)$ .

11. Производится 3 независимых выстрела по цели. Вероятности попадания при разных выстрелах одинаковы и равны 0,9. Найдите математическое ожидание и дисперсию числа попаданий.

*Форма контроля:* проверка конспектов (ответов на теоретические вопросы и решения задач).

### Контрольная работа №4 «Случайные величины»

#### Задание №1.

Даны законы распределения двух независимых дискретных случайных величин  $X$  и  $Y$  (табл.). Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $Z = 3X - 2Y$ .

*Исходные данные для заданий 1-20*

| Номер задания | Законы распределения |     |     |     |     |     |     |
|---------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|               | 2                    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
| 1             | $X$                  | -3  | 1   | 2   | $Y$ | -1  | 3   |
|               | $p$                  | 0,1 | 0,6 | 0,3 | $q$ | 0,2 | 0,8 |
| 2             | $X$                  | 1   | 3   | 4   | $Y$ | -2  | 1   |
|               | $p$                  | 0,1 | 0,5 | 0,4 | $q$ | 0,7 | 0,3 |
| 3             | $X$                  | -1  | 0   | 3   | $Y$ | 2   | 5   |
|               | $p$                  | 0,3 | 0,2 | 0,5 | $q$ | 0,4 | 0,6 |

|    |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4  | $X$ | -1  | 2   | 4   | $Y$ | 1   | 3   |
|    | $p$ | 0,2 | 0,4 | 0,4 | $q$ | 0,6 | 0,4 |
| 5  | $X$ | -2  | 3   | 5   | $Y$ | -1  | 4   |
|    | $p$ | 0,4 | 0,1 | 0,5 | $q$ | 0,2 | 0,8 |
| 6  | $X$ | 1   | 3   | 4   | $Y$ | -1  | 2   |
|    | $p$ | 0,2 | 0,5 | 0,3 | $q$ | 0,3 | 0,7 |
| 7  | $X$ | -1  | 2   | 3   | $Y$ | 2   | 4   |
|    | $p$ | 0,1 | 0,4 | 0,5 | $q$ | 0,4 | 0,6 |
| 8  | $X$ | -2  | 0   | 3   | $Y$ | 3   | 5   |
|    | $p$ | 0,4 | 0,2 | 0,4 | $q$ | 0,6 | 0,4 |
| 9  | $X$ | -3  | -1  | 0   | $Y$ | 1   | 3   |
|    | $p$ | 0,3 | 0,4 | 0,3 | $q$ | 0,2 | 0,8 |
| 10 | $X$ | -2  | 1   | 2   | $Y$ | -3  | -1  |
|    | $p$ | 0,1 | 0,4 | 0,5 | $q$ | 0,4 | 0,6 |
| 11 | $X$ | -4  | -1  | 0   | $Y$ | 1   | 5   |
|    | $p$ | 0,3 | 0,4 | 0,3 | $q$ | 0,5 | 0,5 |
| 12 | $X$ | 15  | 13  | 10  | $Y$ | -1  | 2   |
|    | $p$ | 0,1 | 0,3 | 0,6 | $q$ | 0,3 | 0,7 |
| 13 | $X$ | 8   | 5   | 3   | $Y$ | -5  | -3  |
|    | $p$ | 0,2 | 0,4 | 0,4 | $q$ | 0,4 | 0,6 |
| 14 | $X$ | -5  | -1  | 3   | $Y$ | 4   | 6   |
|    | $p$ | 0,5 | 0,3 | 0,2 | $q$ | 0,7 | 0,3 |
| 15 | $X$ | -7  | -5  | -1  | $Y$ | 3   | 5   |
|    | $p$ | 0,5 | 0,3 | 0,2 | $q$ | 0,4 | 0,6 |
| 16 | $X$ | -12 | -10 | -6  | $Y$ | 2   | 6   |
|    | $p$ | 0,5 | 0,2 | 0,3 | $q$ | 0,6 | 0,4 |
| 17 | $X$ | 3   | 5   | 8   | $Y$ | -1  | 3   |
|    | $p$ | 0,4 | 0,5 | 0,1 | $q$ | 0,7 | 0,3 |
| 18 | $X$ | 1   | 4   | 8   | $Y$ | -5  | -3  |
|    | $p$ | 0,5 | 0,3 | 0,2 | $q$ | 0,5 | 0,5 |
| 19 | $X$ | -4  | 0   | 5   | $Y$ | 5   | 8   |
|    | $p$ | 0,2 | 0,4 | 0,4 | $q$ | 0,4 | 0,6 |
| 20 | $X$ | -5  | -1  | 3   | $Y$ | 3   | 5   |
|    | $p$ | 0,3 | 0,2 | 0,5 | $q$ | 0,8 | 0,2 |

### Задание №2.

Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения  $F(x)$  (табл.). Найти:

- 1) дифференциальную функцию  $f(x)$  (плотность вероятности);
- 2) математическое ожидание  $M(X)$ ;
- 3) дисперсию  $D(X)$ .

Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

*Исходные данные для заданий 1-20*



| Номер задания | Функция распределения   |
|---------------|---|
| <i>1</i>      | <i>2</i>  |
| 1             | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{1}{2}(x^2 - x) & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$          |
| 2             | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ 3x^2 + 2x & \text{при } 0 < x \leq \frac{1}{3}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{1}{3}. \end{cases}$ |
| 3             | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ \frac{x}{2} - 1 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$               |
| 4             | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^3 & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$                           |
| 5             | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{1}{4}(x+1)^2 & \text{при } -1 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$          |
| 6             | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{5}(x^2 + 4x) & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$         |
| 7             | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ \frac{1}{9}(x+2)^2 & \text{при } -2 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$          |

|    |   |
|----|---|
| 8  | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2 + x}{6} & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$             |
| 9  | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{4}x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$ |
| 10 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^3}{27} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$                |
| 11 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{1}{9}(x-1)^2 & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$            |
| 12 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 4, \\ x - 4 & \text{при } 4 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$                         |
| 13 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ \frac{1}{16}(x+2)^2 & \text{при } -2 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$         |
| 14 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^3}{8} & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$                 |
| 15 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{1}{3}(x-1) & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$              |

|    |  |
|----|--|
| 16 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{3}(x^2 + 2x) & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$  |
| 17 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{7}x^2 + \frac{6}{7}x & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$  |
| 18 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{1}{27}x^2 + \frac{2}{9}x & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$   |
| 19 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq \frac{1}{4}, \\ \left(x - \frac{1}{4}\right)^2 & \text{при } \frac{1}{4} < x \leq \frac{5}{4}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{5}{4}. \end{cases}$ |
| 20 | $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{1}{25}(x-1)^2 & \text{при } 1 < x \leq 6, \\ 1 & \text{при } x > 6. \end{cases}$  |

**Контрольная работа №5 «Законы распределения случайных величин»**

**Задание №1.**

1. Случайные отклонения размера детали от номинала распределены нормально. Математическое ожидание размера детали равно 200 мм, среднее квадратическое отклонение равно 0,25 мм. Стандартными считаются детали, размер которых заключен между 199,5 и 200,5 мм. Найти процент стандартных деталей.

2. Средний диаметр стволов деревьев на некотором участке равен 25 см, среднее квадратическое отклонение равно 5 см. Считая диаметр ствола случайной величиной, распределенной нормально, найти процент деревьев, имеющих диаметр свыше 20 см.

3. Среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины равно 0,5. Найти вероятность того, что отклонение случайной величины от ее математического ожидания по абсолютной величине не превосходит 1.

4. Средний вес зерна равен 0,2 г, среднее квадратическое отклонение равно 0,05 г. Определить вероятность того, что вес наудачу взятого зерна окажется в пределах от 0,16 до 0,22 г.

5. Случайные отклонения размера детали от номинала распределены нормально. Математическое ожидание размера детали равно 200 мм, среднее квадратическое отклонение равно 0,25 мм. Стандартными считаются детали, размер которых заключен между 199,5 и 200,5 мм. Из-за нарушения технологии точность изготовления деталей уменьшилась и характеризуется средним квадратическим отклонением 0,4 мм. На сколько повысился процент бракованных деталей?

6. Масса яблока, средняя величина которой равна 150 г, является нормально распределенной случайной величиной со средним квадратическим отклонением 20 г. Найти вероятность того, что масса наугад взятого яблока будет заключена в пределах от 130 до 180 г.

7. Средняя глубина посева семян составляет 4 см; отдельные отклонения от этого значения случайные, распределены нормально со средним квадратическим отклонением 0,6 см. Определить долю семян, посеянных на глубину более 5 см.

8. Случайные значения веса зерна распределены нормально. Среднее значение веса зерна равно 0,18 г, среднее квадратическое отклонение равно 0,05 г. Нормальные всходы дают зерна, вес которых более 0,15 г. Определить процент семян, которые дадут нормальные всходы.

9. Случайная величина урожайности пшеницы по району имеет нормальное распределение. При заданном значении  $a = M(x) = 14$  ц/га и  $\sigma^2 = D(x) = 16$  определить вероятность того, что на одном из полей заданного хозяйства урожайность пшеницы будет в интервале от 10 до 20 ц с гектара.

10. Случайная величина  $X$  представляет собой ошибку при взвешивании муки в мешках и имеет нормальное распределение. Известны  $a = M(x) = 0,2$  кг и  $\sigma^2 = D(x) = 0,16$ . Найти вероятность того, что величина  $X$  примет значение между 0 и  $3\sigma$ .

Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с математическим ожиданием  $a$  и средним квадратическим отклонением  $\sigma$ . Найти вероятность того, что значения случайной величины попадут в интервал  $(\alpha, \beta)$  (табл.).

Исходные данные для заданий 11-20

| Номер задания | $a$ | $\sigma$ | $A$ | $\beta$ |
|---------------|-----|----------|-----|---------|
| 11            | 15  | 7        | 12  | 22      |
| 12            | 18  | 10       | 10  | 23      |
| 13            | 20  | 10       | 15  | 40      |
| 14            | 6   | 3        | 3   | 12      |
| 15            | 8   | 5        | 3   | 18      |
| 16            | 17  | 10       | 12  | 27      |
| 17            | 12  | 8        | 4   | 24      |
| 18            | 40  | 18       | 22  | 67      |
| 19            | 25  | 12       | 13  | 49      |
| 20            | 30  | 18       | 24  | 42      |

**Компьютерное тестирование (ТСк)**

7 задание: Дискретная случайная величина

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| $X$ | -1  | 6   |
| $p$ | 0,4 | 0,6 |

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

- +3,2
- 5
- 4
- 2,5

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| $X$ | -2  | 4   |
| $p$ | 0,4 | 0,6 |

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно ...

- +1,6
- 1
- 2,6
- 0,5

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| $X$ | -1  | 5   |
| $p$ | 0,7 | 0,3 |

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно ...

- 1,5
- 2,2
- 2
- +0,8

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :**

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 1   | 2   | 3   | 4   |
| $p$ | 0,2 | 0,3 | 0,4 | $a$ |

Тогда значение  $a$  равно...

- 0,7
- 0,7
- 0,2
- +0,1

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :**

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 1   | 2   | 3   | 4   |
| $p$ | 0,1 | $a$ | 0,2 | 0,6 |

Тогда значение  $a$  равно...

- 0,9
- +0,1
- 0,2
- 0,9

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :**

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 1   | 2   | 3   | 4   |
| $p$ | 0,1 | $a$ | 0,5 | 0,3 |

Тогда значение  $a$  равно...

- 0,9
- +0,1
- 0,3
- 0,9

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 1   | 2   | 3   | 4   |
| $p$ | 0,2 | 0,3 | $a$ | 0,1 |

Тогда значение  $a$  равно...

- 0,6
- 0,3
- 0,6
- +0,4

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 1   | 2   | 4   | 5   |
| $p$ | 0,2 | 0,1 | $a$ | $b$ |

Тогда значения  $a$  и  $b$  могут быть равны ...

- $a = 0,4, b = 0,2$
- $a = 0,7, b = 0,7$
- $+a = 0,4, b = 0,3$
- $a = 0,2, b = 0,1$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

|     |     |       |     |
|-----|-----|-------|-----|
| $X$ | -2  | $x_2$ | 4   |
| $p$ | 0,5 | 0,2   | 0,3 |

Если математическое ожидание  $M(X) = 0,4$ , то значение  $x_2$  равно ...

- +1
- 3
- 1
- 2

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

|     |     |     |       |
|-----|-----|-----|-------|
| $X$ | 1   | 2   | $x_3$ |
| $p$ | 0,1 | 0,1 | 0,8   |

Если математическое ожидание  $M(X) = 5,1$ , то значение  $x_3$  равно ...

- +6
- 7
- 3
- 4

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | -1  | 0   | 3   |
| $p$ | 0,1 | 0,3 | 0,6 |

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 5X$  равно...

- 10
- 6,7
- 9,5
- +8,5

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | -1  | 0   | 3   |
| $p$ | 0,1 | 0,3 | 0,6 |

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 6X$  равно...

- +10,2
- 11,4
- 12
- 7,7



Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | -1  | 0   | 4   |
| $p$ | 0,1 | 0,3 | 0,6 |

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 4X$  равно...

- 10
- +9,2
- 12
- 6,3

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Функция распределения вероятностей дискретной случайной

величины  $X$  имеет вид  $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ 0,3, & 1 < x \leq 4, \\ 0,5, & 4 < x \leq 7, \\ 1, & x > 7. \end{cases}$

Тогда вероятность  $P(3 \leq X \leq 6)$  равна ...

- 0,5
- +0,2
- 0,3
- 0,8

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | -2  | 0   | 2   | 4   |
| $p$ | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |

Тогда значение интегральной функции распределения вероятностей  $F(1)$  равно ...

- 0,9
- +0,7
- 0,6
- 0,5

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»

Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$  имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ 0,1, & 1 < x \leq 3, \\ 0,5, & 3 < x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

Тогда вероятность  $P(0 \leq X \leq 4)$  равна ...

0,5

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей**

|     |            |            |            |
|-----|------------|------------|------------|
| $X$ | <b>1</b>   | <b>2</b>   | <b>5</b>   |
| $p$ | <b>0,1</b> | <b>0,3</b> | <b>0,6</b> |

Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 1 & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 3 & \text{при } 3 < x \leq 5, \\ 5 & \text{при } x > 5. \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,1 & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 0,3 & \text{при } 3 < x \leq 5, \\ 0,6 & \text{при } x > 5. \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0,1 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,4 & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } 3 < x \leq 5, \\ 0 & \text{при } x > 5. \end{cases}$$

$$+ F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,3 & \text{при } 1 < x \leq 3, \\ 0,6 & \text{при } 3 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$$

8 задание: Непрерывная случайная величина

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Непрерывная случайная величина задана функцией распределения вероятностей:**

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

**Тогда плотность распределения вероятностей имеет вид...**

$$+ f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^3}{27} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ x & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1, \\ 1 - x^2, & -1 < x \leq 0, \\ 1, & x > 0 \end{cases}$$

**Тогда значение дифференциальной функции распределения**

**вероятностей этой случайной величины в точке  $x = -\frac{1}{2}$  равно ...**

- +1
- $\frac{3}{4}$
- $\frac{1}{4}$
- $\frac{1}{2}$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

$$F(x) = \begin{cases} C, & x \leq -1, \\ 2x + 2, & -1 < x \leq -\frac{1}{2}, \\ 1, & x > -\frac{1}{2} \end{cases}$$

**Тогда значение  $C$  равно ...**

- +0
- 0,3
- $\frac{1}{2}$
- 1

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{16} & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ C & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

**Тогда значение  $C$  равно ...**

- 0
- 0,3
- $\frac{1}{2}$
- +1

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана дифференциальной функцией распределения вероятностей**

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ C & \text{при } 2 < x \leq 6, \\ 0 & \text{при } x > 6. \end{cases}$$

**Тогда значение  $C$  равно ...**

- 0
- 0,3
- +0,25

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Непрерывная случайная величина  $X$  задана дифференциальной функцией распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ C & \text{при } -1 < x \leq 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Тогда значение  $C$  равно ...

- 0
- 0,3
- +0,2
- 5

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ Cx, & \text{при } 0 < x < 4, \\ 0, & \text{при } x \geq 4. \end{cases}$$

Тогда значение  $C$  равно ...

- $\frac{1}{4}$
- $\frac{1}{16}$
- $\frac{1}{2}$
- $+\frac{1}{8}$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале  $\left(\frac{1}{2}; 3\right)$ , равна ...

$$+\frac{3}{4}$$

$$1$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{16} & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

**Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале  $(2; 6)$ , равна ...**

$$+\frac{3}{4}$$

$$1$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей**

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{x^2 - x}{2} & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

**Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале  $(-1; 3)$ , равна ...**

$$\frac{3}{4}$$

$$+1$$

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{25} & \text{при } 0 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$$

Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале  $(-1; 2)$ , равна ...

- $\frac{3}{25}$
- 1
- $\frac{1}{25}$
- $+\frac{4}{25}$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ \frac{x^2 - 2x}{3} & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Тогда вероятность, что эта случайная величина примет значение, заключенное в интервале  $(2,4; 4)$ , равна ...

- +0,68
- 0
- 0,25
- 0,5

9 задание: Биномиальное распределение

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»

Вероятность появления события  $A$  в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,54. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно ...

- 10,8

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Вероятность появления события  $A$  в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,54. Тогда дисперсия числа появлений этого события равно ...**

4,968

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Вероятность появления события  $A$  в 10 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно ...**

6

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Вероятность появления события  $A$  в 10 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда дисперсия числа появлений этого события равно ...**

2,4

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Вероятность появления события  $A$  в 15 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,7. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно ...**

10,5

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Вероятность появления события  $A$  в 15 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,7. Тогда дисперсия числа появлений этого события равно ...**

3,15

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку  
«Ответить»*

**Вероятность появления события  $A$  в 12 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно ...**

9,6



*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Вероятность появления события  $A$  в 12 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда дисперсия числа появлений этого события равно ...**

1,92

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Вероятность появления события  $A$  в 8 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно ...**

4,8

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Вероятность появления события  $A$  в 8 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда дисперсия числа появлений этого события равно ...**

1,92

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Производится 3 независимых выстрела по цели. Вероятности попадания при разных выстрелах одинаковы и равны 0,9. Тогда математическое ожидание числа попаданий равно ...**

2,7

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Производится 4 независимых выстрела по цели. Вероятности попадания при разных выстрелах одинаковы и равны 0,8. Тогда математическое ожидание числа попаданий равно ...**

3,2

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Производится 5 независимых выстрела по цели. Вероятности попадания при разных выстрелах одинаковы и равны 0,75. Тогда математическое ожидание числа попаданий равно ...**

3,75

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Производится 6 независимых выстрела по цели. Вероятности попадания при разных выстрелах одинаковы и равны 0,85. Тогда математическое ожидание числа попаданий равно ...**

5,1

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Производится 7 независимых выстрела по цели. Вероятности попадания при разных выстрелах одинаковы и равны 0,9. Тогда математическое ожидание числа попаданий равно ...**

6,3

10 задание: Показательное распределение

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 5e^{-5x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$**

**Тогда математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  равны ...**

$$M(X) = \frac{1}{5}, \quad D(X) = 5$$

$$M(X) = \frac{1}{5}, \quad D(X) = \frac{1}{5}$$

$$+ M(X) = \frac{1}{5}, \quad D(X) = \frac{1}{25}$$

$$M(X) = 5, \quad D(X) = 25$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 6e^{-6x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$**

**Тогда математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  равны ...**

$$M(X) = \frac{1}{6}, \quad D(X) = 6$$

$$M(X) = \frac{1}{6}, \quad D(X) = \frac{1}{6}$$

$$+M(X)=\frac{1}{6}, D(X)=\frac{1}{36}$$

$$M(X)=6, D(X)=36$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x)=\begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 4e^{-4x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$**

**Тогда математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  равны ...**

$$M(X)=\frac{1}{4}, D(X)=4$$

$$M(X)=\frac{1}{4}, D(X)=\frac{1}{4}$$

$$+M(X)=\frac{1}{4}, D(X)=\frac{1}{16}$$

$$M(X)=4, D(X)=16$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x)=\begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 3e^{-3x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$**

**Тогда математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  равны ...**

$$M(X)=\frac{1}{3}, D(X)=3$$

$$+M(X)=\frac{1}{3}, D(X)=\frac{1}{9}$$

$$M(X)=\frac{1}{3}, D(X)=\frac{1}{3}$$

$$M(X)=3, D(X)=9$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x)=\begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 2e^{-2x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$**

**Тогда математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  равны ...**

$$+M(X)=\frac{1}{2}, D(X)=\frac{1}{4}$$

$$M(X) = \frac{1}{2}, \quad D(X) = 2$$

$$M(X) = \frac{1}{2}, \quad D(X) = \frac{1}{2}$$

$$M(X) = 2, \quad D(X) = 4$$

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

**Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ Ce^{-2x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$**

**Тогда значение  $C$  равно ...**

2

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

**Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ Ce^{-3x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$**

**Тогда значение  $C$  равно ...**

3

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

**Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ Ce^{-4x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$**

**Тогда значение  $C$  равно ...**

4

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

**Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ Ce^{-5x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$**

**Тогда значение  $C$  равно ...**

5

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

Случайная величина  $X$  имеет показательное распределение с плотностью распределения, имеющей вид  $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ Ce^{-6x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$

Тогда значение  $C$  равно ...

6

11 задание: Равномерное распределение

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[2; 6]$ .**

**Тогда случайная величина  $Y = 3X - 1$  имеет...**

равномерное распределение на отрезке  $[6; 19]$

другой (кроме равномерного и нормального) вид распределения

нормальное распределение на отрезке  $[5; 17]$

+равномерное распределение на отрезке  $[5; 17]$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[-3; 1]$ .**

**Тогда случайная величина  $Y = 2X - 1$  имеет...**

равномерное распределение на отрезке  $[-3; 1]$

другой (кроме равномерного и нормального) вид распределения

нормальное распределение на отрезке  $[-6; 2]$

+равномерное распределение на отрезке  $[-7; 1]$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[1; 3]$ .**

**Тогда случайная величина  $Y = 4X + 1$  имеет...**

равномерное распределение на отрезке  $[1; 3]$

другой (кроме равномерного и нормального) вид распределения

нормальное распределение на отрезке  $[4; 12]$

+равномерное распределение на отрезке  $[5; 13]$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[-3; 6]$ .**

**Тогда случайная величина  $Y = 3X - 1$  имеет...**

+равномерное распределение на отрезке  $[-10; 17]$

равномерное распределение на отрезке  $[-3; 6]$

другой (кроме равномерного и нормального) вид распределения

нормальное распределение на отрезке  $[-9; 18]$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

Случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[-3; 5]$ .  
Тогда случайная величина  $Y = 2X - 1$  имеет...  
+равномерное распределение на отрезке  $[-7; 9]$   
равномерное распределение на отрезке  $[-3; 5]$   
другой (кроме равномерного и нормального) вид распределения  
нормальное распределение на отрезке  $[-9; 10]$

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

Случайная величина распределена равномерно на интервале  $(8; 12)$ .  
Тогда ее математическое ожидание равно ...  
10

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

Случайная величина распределена равномерно на интервале  $(4; 14)$ .  
Тогда ее математическое ожидание равно ...  
9

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

Случайная величина распределена равномерно на интервале  $(-2; 12)$ . Тогда ее математическое ожидание равно ...  
5

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

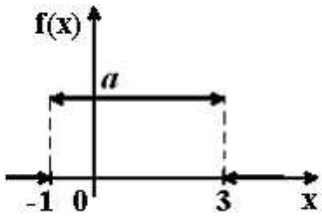
Случайная величина распределена равномерно на интервале  $(-8; 12)$ . Тогда ее математическое ожидание равно ...  
2

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

Случайная величина распределена равномерно на интервале  $(-1; 15)$ . Тогда ее математическое ожидание равно ...  
7

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-1; 3)$ , имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно ...

0,33

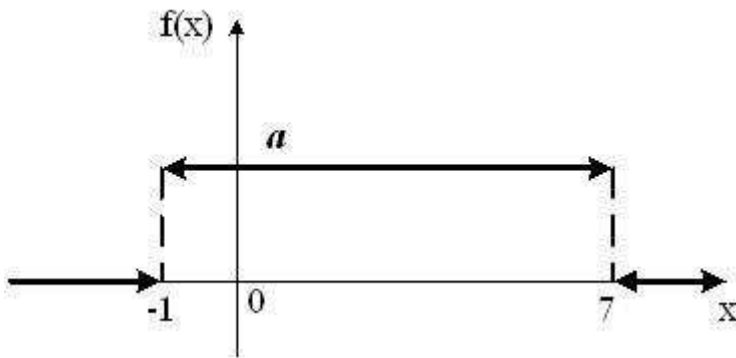
1

0,2

+0,25

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-1; 7)$ , имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно ...

$+\frac{1}{8}$

$\frac{1}{6}$

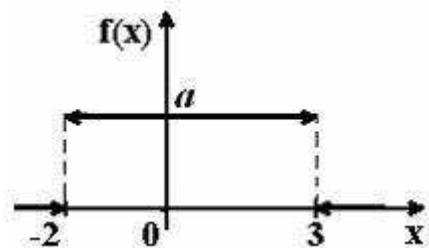
1

$\frac{1}{7}$

$\frac{1}{7}$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-2; 3)$ , имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно ...

$$+\frac{1}{5}$$

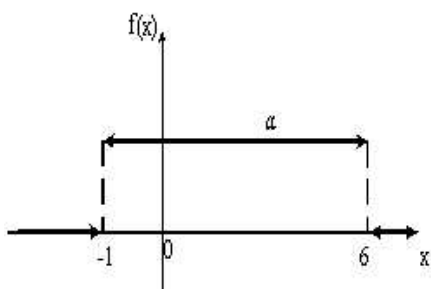
$$\frac{1}{3}$$

$$1$$

$$\frac{1}{2}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-1; 6)$ , имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно ...

$$+\frac{1}{7}$$

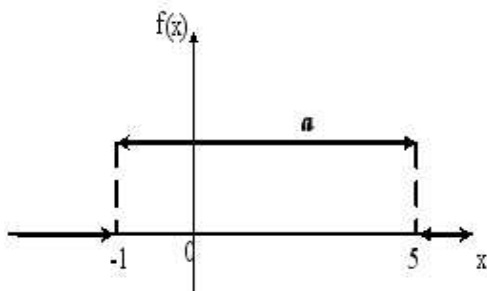
$$0,2$$

$$1$$

$$\frac{1}{6}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределённой равномерно в интервале  $(-1; 5)$ , имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно ...

$$1$$

$$0,25$$

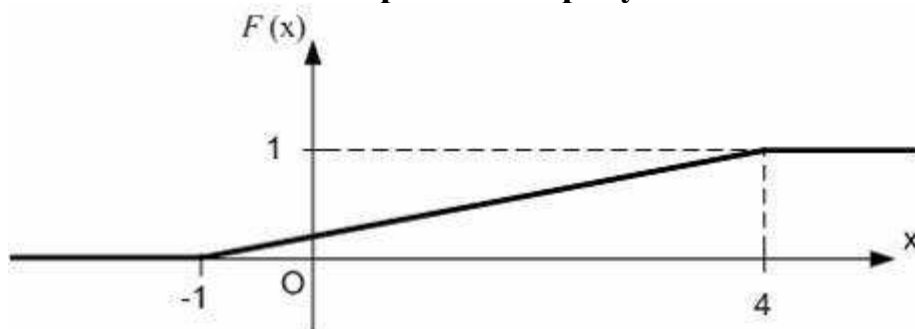
$$0,5$$

$$+\frac{1}{6}$$



Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Функция распределения вероятностей равномерно распределенной случайной величины изображена на рисунке:



Тогда ее дисперсия равна ...

1,5

25

$+\frac{25}{12}$

$\frac{3}{4}$

12 задание: Нормальное распределение

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью

распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$ . Тогда математическое

ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно

...

+4

9

18

3

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».

Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью

распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{7\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{98}}$ . Тогда математическое

ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно

...

7

98

+5

49

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью**

**распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{6\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-7)^2}{72}}$ . Тогда математическое**

**ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно**

...

- 6
- +7
- 72
- 49

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью**

**распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{8\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-9)^2}{128}}$ . Тогда математическое**

**ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно**

...

- 8
- +9
- 128
- 64

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью**

**распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-11)^2}{200}}$ . Тогда среднее**

**квадратическое отклонение этой нормально распределённой случайной величины равно ...**

- 11
- +10
- 100
- 200

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью**

**распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$ . Тогда среднее**

**квадратическое отклонение этой нормально распределённой случайной величины равно ...**

- 4
- 9
- 18

+3

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью**

**распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{7\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{98}}$ . Тогда среднее**

**квадратическое отклонение этой нормально распределённой случайной величины равно ...**

+7

98

5

49

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью**

**распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{6\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-7)^2}{72}}$ . Тогда среднее**

**квадратическое отклонение этой нормально распределённой случайной величины равно ...**

+6

7

72

49

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью**

**распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{8\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-9)^2}{128}}$ . Тогда среднее**

**квадратическое отклонение этой нормально распределённой случайной величины равно ...**

+8

9

128

64

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее».*

**Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью**

**распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{200}}$ . Тогда среднее**

**квадратическое отклонение этой нормально распределённой случайной величины равно ...**

11

+10  
100  
200

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)  | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)   |  |  |
|---|--|--|--|
|   | на базовом уровне  | на повышенном уровне   |  |
|   | соответствует оценке «удовлетворительно»<br>50-64% от максимального балла  | соответствует оценке «хорошо»<br>65-85% от максимального балла   | соответствует оценке «отлично»<br>86-100% от максимального балла   |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | Знает основные понятия и методы модуля «Случайные величины» теории вероятностей, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата для решения экономических задач и описания экономических процессов, но испытывает затруднения при решении такого типа задач. | Знает основные понятия и методы модуля «Случайные величины» теории вероятностей, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 76-85% обязательных заданий проверочных работ, умеет использовать математический аппарат для решения экономических задач и описания экономических процессов, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов. | Знает основные понятия и методы модуля «Случайные величины» теории вероятностей, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 86-100% обязательных заданий проверочных работ, умеет решать нестандартные задачи, обладает навыками использования математического аппарата для решения экономических задач и описания экономических процессов и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов |

**Модуль 3. Математическая статистика**  
**Конспект № 3 «Числовые характеристики вариационного ряда»**

— Самостоятельно изучите материал по источнику: Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., доп. - М : Высшая школа, 2003. – С.151–156.

— Ответьте на вопросы и решите предложенные задачи:

1 Что называют средней арифметической (или выборочным средним) вариационного ряда? Как находится средняя арифметическая для дискретного (интервального) вариационного ряда?

2. Что называют выборочной дисперсией? По каким формулам находится выборочная дисперсия?

3. По какой формуле находится выборочное среднее квадратическое отклонение?

4. По какой формуле находится коэффициент вариации?

5. Что называют модой, медианой и размахом варьирования?

6. По данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты  $x_i$ , а во второй строке — соответствующие частоты  $n_i$  количественного признака  $X$ ).

|       |    |    |     |     |     |     |     |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x_i$ | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| $n_i$ | 4  | 6  | 10  | 40  | 20  | 12  | 8   |

Найти:

1) выборочную дисперсию;

2) выборочное среднее квадратическое отклонение

### ***Индивидуальное домашнее задание № 1 «Вариационные ряды»***

**№1.** Исходными данными являются результаты выборки, где наблюдалась дискретная случайная величина. Составить вариационный ряд и построить многоугольник распределения относительных частот. Данные взять из таблицы:

| Номер наблюдения | Номер варианта |   |   |   |   |
|------------------|----------------|---|---|---|---|
|                  | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1                | 5              | 1 | 2 | 4 | 3 |
| 2                | 8              | 1 | 6 | 5 | 2 |
| 3                | 2              | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 4                | 3              | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 5                | 5              | 3 | 5 | 5 | 2 |
| 6                | 2              | 6 | 4 | 4 | 3 |
| 7                | 7              | 3 | 2 | 5 | 3 |
| 8                | 1              | 5 | 2 | 3 | 1 |
| 9                | 4              | 1 | 4 | 6 | 2 |
| 10               | 6              | 8 | 1 | 5 | 0 |

|    |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|
| 11 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 |
| 12 | 8 | 5 | 3 | 5 | 1 |
| 13 | 4 | 5 | 2 | 2 | 2 |
| 14 | 5 | 2 | 5 | 4 | 3 |
| 15 | 6 | 2 | 7 | 4 | 4 |
| 16 | 3 | 8 | 4 | 5 | 3 |
| 17 | 4 | 3 | 3 | 6 | 0 |
| 18 | 7 | 1 | 2 | 4 | 2 |
| 19 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 |
| 20 | 9 | 1 | 3 | 4 | 3 |

**№2.** Исходными данными являются результаты выборки, где наблюдалась непрерывная случайная величина. Составить интервальный ряд распределения, разбив диапазон значений случайной величины на 5 интервалов, и построить гистограмму распределения плотности относительных частот. Данные взять из таблицы:

| Номер наблюдения | Номер варианта |      |     |     |      |
|------------------|----------------|------|-----|-----|------|
|                  | 1              | 2    | 3   | 4   | 5    |
| 1                | 16,6           | 44,1 | 7,0 | 0,8 | 11,9 |
| 2                | 13,9           | 22,6 | 3,7 | 4,8 | 9,5  |
| 3                | 11,8           | 24,8 | 1,2 | 2,0 | 16,6 |
| 4                | 13,1           | 29,4 | 1,0 | 1,8 | 14,8 |
| 5                | 14,5           | 40,8 | 7,1 | 2,2 | 9,5  |
| 6                | 7,7            | 21,1 | 1,0 | 3,3 | 10,8 |
| 7                | 10,1           | 26,6 | 2,7 | 3,2 | 11,7 |
| 8                | 6,6            | 32,4 | 0,4 | 2,7 | 10,4 |
| 9                | 14,3           | 33,1 | 9,8 | 1,9 | 11,5 |
| 10               | 14,5           | 25,7 | 8,0 | 2,9 | 12,2 |
| 11               | 10,2           | 37,1 | 4,3 | 3,1 | 10,5 |
| 12               | 11,7           | 31,4 | 4,5 | 3,7 | 8,4  |
| 13               | 11,4           | 32,4 | 5,8 | 2,8 | 10,1 |
| 14               | 10,5           | 38,2 | 7,1 | 2,4 | 15,2 |
| 15               | 11,0           | 44,5 | 1,6 | 2,2 | 17,3 |
| 16               | 12,4           | 42,8 | 6,3 | 4,6 | 11,1 |
| 17               | 13,7           | 39,3 | 2,6 | 3,1 | 13,4 |
| 18               | 11,6           | 20,5 | 3,4 | 0,3 | 11,0 |
| 19               | 10,2           | 30,3 | 0,7 | 1,7 | 10,4 |
| 20               | 9,7            | 28,8 | 0,4 | 2,6 | 14,2 |

**№3.** Дана выборка значений нормально распределенного признака  $X$  (в первой строке указаны значения признака  $x_i$ , во второй – соответствующие им частоты  $n_i$ ).

Найти:

- 1) выборочную среднюю  $\bar{x}$ ;
- 2) выборочную дисперсию  $D_B$ ;
- 2) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение  $s$ .

| Вариант | $x_i, n_i$ | Значения |    |    |    |    |    |    |
|---------|------------|----------|----|----|----|----|----|----|
| 1       | 2          | 3        |    |    |    |    |    |    |
| 1       | $x_i$      | 65       | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 |
|         | $n_i$      | 3        | 7  | 10 | 40 | 20 | 12 | 8  |
| 2       | $x_i$      | 20       | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|         | $n_i$      | 5        | 10 | 24 | 31 | 15 | 10 | 5  |
| 3       | $x_i$      | 12       | 22 | 32 | 42 | 52 | 62 | 72 |
|         | $n_i$      | 4        | 16 | 25 | 40 | 7  | 5  | 3  |
| 4       | $x_i$      | 36       | 42 | 48 | 54 | 60 | 66 | 72 |
|         | $n_i$      | 4        | 16 | 20 | 40 | 12 | 5  | 3  |
| 5       | $x_i$      | 12       | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 |
|         | $n_i$      | 2        | 16 | 12 | 50 | 15 | 3  | 2  |
| 6       | $x_i$      | 7        | 12 | 17 | 22 | 27 | 32 | 37 |
|         | $n_i$      | 3        | 7  | 10 | 40 | 20 | 12 | 8  |
| 7       | $x_i$      | 9        | 15 | 21 | 27 | 33 | 39 | 45 |
|         | $n_i$      | 4        | 10 | 25 | 30 | 16 | 10 | 5  |
| 8       | $x_i$      | 10       | 16 | 22 | 28 | 34 | 40 | 46 |
|         | $n_i$      | 2        | 14 | 16 | 50 | 10 | 3  | 5  |
| 9       | $x_i$      | 18       | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 |
|         | $n_i$      | 4        | 16 | 10 | 30 | 15 | 20 | 5  |
| 10      | $x_i$      | 8        | 13 | 18 | 23 | 28 | 33 | 38 |
|         | $n_i$      | 2        | 8  | 10 | 40 | 20 | 10 | 10 |
| 11      | $x_i$      | 6        | 11 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 |
|         | $n_i$      | 2        | 25 | 20 | 30 | 5  | 9  | 6  |
| 12      | $x_i$      | 6        | 10 | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 |
|         | $n_i$      | 4        | 10 | 20 | 25 | 18 | 10 | 13 |
| 13      | $x_i$      | 12       | 17 | 22 | 27 | 32 | 37 | 42 |
|         | $n_i$      | 15       | 10 | 14 | 20 | 14 | 17 | 10 |
| 14      | $x_i$      | 16       | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 42 |
|         | $n_i$      | 5        | 10 | 24 | 31 | 15 | 10 | 5  |
| 15      | $x_i$      | 15       | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
|         | $n_i$      | 4        | 6  | 10 | 35 | 12 | 25 | 8  |

|    |       |    |    |    |    |    |    |    |
|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|
| 16 | $x_i$ | 11 | 15 | 19 | 23 | 27 | 31 | 35 |
|    | $n_i$ | 10 | 14 | 15 | 20 | 15 | 15 | 11 |
| 17 | $x_i$ | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 |
|    | $n_i$ | 15 | 10 | 20 | 30 | 14 | 6  | 5  |
| 18 | $x_i$ | 21 | 26 | 31 | 36 | 41 | 46 | 51 |
|    | $n_i$ | 7  | 11 | 12 | 60 | 5  | 3  | 2  |
| 19 | $x_i$ | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 |
|    | $n_i$ | 5  | 15 | 25 | 40 | 7  | 5  | 3  |
| 20 | $x_i$ | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 |
|    | $n_i$ | 5  | 15 | 25 | 40 | 7  | 5  | 3  |

№4.

Даны значения переменных  $x$  и  $y$  (табл.).

Требуется:

- 1) найти коэффициент корреляции и сделать вывод о тесноте и направлении линейной корреляционной связи между переменными  $x$  и  $y$ ;
- 2) составить уравнение прямой регрессии  $y$  на  $x$ ;
- 3) нанести на чертеж исходные данные и построить прямую регрессии.

*Исходные данные для заданий 1-20*

| Номер задания | Номер наблюдения | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
|---------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1             | $x_i$            | 97  | 104 | 103 | 98  | 101 | 102 | 100 | 99  | 96  | 98  |
|               | $y_i$            | 35  | 31  | 32  | 34  | 30  | 33  | 31  | 34  | 35  | 32  |
| 2             | $x_i$            | 93  | 101 | 95  | 97  | 102 | 94  | 96  | 100 | 95  | 92  |
|               | $y_i$            | 36  | 31  | 34  | 35  | 30  | 35  | 36  | 31  | 36  | 37  |
| 3             | $x_i$            | 104 | 98  | 100 | 102 | 99  | 97  | 95  | 101 | 103 | 98  |
|               | $y_i$            | 31  | 35  | 32  | 31  | 32  | 33  | 36  | 32  | 30  | 35  |
| 4             | $x_i$            | 95  | 90  | 103 | 104 | 89  | 97  | 101 | 96  | 99  | 102 |
|               | $y_i$            | 36  | 37  | 32  | 31  | 37  | 35  | 34  | 34  | 33  | 32  |
| 5             | $x_i$            | 102 | 95  | 97  | 98  | 94  | 90  | 100 | 101 | 93  | 96  |
|               | $y_i$            | 32  | 37  | 35  | 34  | 37  | 38  | 30  | 31  | 36  | 35  |
| 6             | $x_i$            | 91  | 86  | 94  | 95  | 104 | 92  | 98  | 84  | 96  | 99  |
|               | $y_i$            | 62  | 43  | 60  | 73  | 87  | 65  | 79  | 52  | 65  | 68  |
| 7             | $x_i$            | 82  | 101 | 105 | 96  | 98  | 112 | 106 | 93  | 110 | 91  |
|               | $y_i$            | 51  | 59  | 78  | 63  | 73  | 68  | 65  | 62  | 70  | 62  |
| 8             | $x_i$            | 103 | 96  | 93  | 100 | 89  | 97  | 98  | 87  | 106 | 97  |



|    |       |    |    |    |     |     |    |    |    |     |    |
|----|-------|----|----|----|-----|-----|----|----|----|-----|----|
|    | $y_i$ | 79 | 61 | 59 | 68  | 55  | 70 | 66 | 54 | 75  | 61 |
| 9  | $x_i$ | 85 | 94 | 92 | 104 | 101 | 98 | 93 | 87 | 89  | 95 |
|    | $y_i$ | 56 | 63 | 60 | 70  | 64  | 59 | 61 | 49 | 58  | 65 |
| 10 | $x_i$ | 97 | 89 | 95 | 106 | 98  | 92 | 85 | 94 | 103 | 97 |
|    | $y_i$ | 61 | 48 | 59 | 75  | 62  | 67 | 60 | 72 | 78  | 58 |
| 11 | $x_i$ | 65 | 70 | 75 | 80  | 85  | 90 | 95 | 65 | 70  | 75 |
|    | $y_i$ | 3  | 7  | 10 | 40  | 20  | 12 | 8  | 3  | 7   | 10 |
| 12 | $x_i$ | 20 | 30 | 40 | 50  | 60  | 70 | 80 | 20 | 30  | 40 |
|    | $y_i$ | 5  | 10 | 24 | 31  | 15  | 10 | 5  | 5  | 10  | 24 |
| 13 | $x_i$ | 12 | 22 | 32 | 42  | 52  | 62 | 72 | 12 | 22  | 32 |
|    | $y_i$ | 4  | 16 | 25 | 40  | 7   | 5  | 3  | 4  | 16  | 25 |
| 14 | $x_i$ | 36 | 42 | 48 | 54  | 60  | 66 | 72 | 36 | 42  | 48 |
|    | $y_i$ | 4  | 16 | 20 | 40  | 12  | 5  | 3  | 4  | 16  | 20 |
| 15 | $x_i$ | 12 | 18 | 24 | 30  | 36  | 42 | 48 | 12 | 18  | 24 |
|    | $y_i$ | 2  | 16 | 12 | 50  | 15  | 3  | 2  | 2  | 16  | 12 |
| 16 | $x_i$ | 7  | 12 | 17 | 22  | 27  | 32 | 37 | 7  | 12  | 17 |
|    | $y_i$ | 3  | 7  | 10 | 40  | 20  | 12 | 8  | 3  | 7   | 10 |
| 17 | $x_i$ | 9  | 15 | 21 | 27  | 33  | 39 | 45 | 9  | 15  | 21 |
|    | $y_i$ | 4  | 10 | 25 | 30  | 16  | 10 | 5  | 4  | 10  | 25 |
| 18 | $x_i$ | 10 | 16 | 22 | 28  | 34  | 40 | 46 | 10 | 16  | 22 |
|    | $y_i$ | 2  | 14 | 16 | 50  | 10  | 3  | 5  | 2  | 14  | 16 |
| 19 | $x_i$ | 18 | 21 | 24 | 27  | 30  | 33 | 36 | 18 | 21  | 24 |
|    | $y_i$ | 4  | 16 | 10 | 30  | 15  | 20 | 5  | 4  | 16  | 10 |
| 20 | $x_i$ | 8  | 13 | 18 | 23  | 28  | 33 | 38 | 8  | 13  | 18 |
|    | $y_i$ | 2  | 8  | 10 | 40  | 20  | 10 | 10 | 2  | 8   | 10 |

**Конспект № 4 « Точечные и интервальные оценки параметров распределения »**

— Самостоятельно изучите материал по источнику: Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., доп. - М : Высшая школа, 2003. – С. 157–174.

— Ответьте на вопросы и решите предложенные задачи:

1. Генеральная доля признака. Выборочная доля. Какими свойствами обладает выборочная доля в качестве оценки генеральной доли?

2. Выборочно обследовали партию кирпича, поступившего на стройку. Из 100 проб в 12 случаях кирпич оказался бракованным. Найти оценку  $w$  доли бракованного кирпича.

3. Нахождение доверительного интервала для генеральной средней (в случае повторной и бесповторной выборки).

4. Из партии в 5000 электрических ламп было отобрано 300 по схеме бесповторной выборки. Средняя продолжительность горения ламп в выборке оказалась равной 1450 часам, а дисперсия — 4000. Найти доверительный интервал для среднего срока горения лампы с надежностью 0,9996.

5. Нахождение доверительного интервала для генеральной доли признака (в случае повторной и бесповторной выборки).

6. В партии, содержащей 5000 изделий, проверено 400. Среди них оказалось 300 изделий высшего сорта. Найти с надежностью 0,95 доверительный интервал для доли изделий высшего сорта в случаях повторной и бесповторной выборок.

7. Нахождение необходимого объема выборки для достижения требуемой надежности доверительного интервала.

8. Найти объемы повторной и бесповторной выборок из 100000 банок консервов для определения доли банок, не соответствующих стандарту. Предполагается, что предельная ошибка выборки не превосходит 0,05 с доверительной вероятностью 0,9995.

### **Конспект № 5 «Корреляция и регрессия»**

— Самостоятельно изучите материал по источнику: Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., доп. - М : Высшая школа, 2003. – С. 237–279.

— Ответьте на вопросы и решите предложенные задачи:

1. Что называют корреляционной зависимостью?
2. Какая корреляционная зависимость называется линейной?
3. Что называют выборочным коэффициентом корреляции? Каковы его основные свойства? Что он характеризует?
4. Каков вид имеет уравнение линейной регрессии  $y$  на  $x$  и  $x$  на  $y$ . Объясните смысл параметров, входящих в эти уравнения.
5. Как определяются параметры линейной регрессии?
6. Приводятся данные об измерении диаметра сосны в см ( $X$ ) и ее высоты в м ( $Y$ ).

|     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $X$ | 20 | 22 | 25 | 27 | 28 | 29 | 30 | 32 | 42 | 45 |
| $Y$ | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |

Требуется:

- 1) найти коэффициент корреляции и сделать вывод о тесноте и направлении линейной корреляционной связи между переменными  $x$  и  $y$ ;
- 2) составить уравнение прямой регрессии  $y$  на  $x$ ;
- 3) нанести на чертеж исходные данные и построить прямую регрессии.

### **Компьютерное тестирование (ТСк)**

13 задание. Вариационный ряд и его числовые характеристики

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

**90, 95, 104, 108, 115, 112. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...**

- +104
- 108
- 90
- 112

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

**95, 105, 108, 110, 115, 112. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...**

- +107,5
- 108
- 95
- 112

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

**95, 105, 108, 110, 116, 120. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...**

- +109
- 108
- 95
- 116

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

**90, 105, 108, 110, 115, 120. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...**

- +108
- 108
- 90
- 110

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

90, 105, 108, 110, 126, 130. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...

- 108
- +111,5
- 90
- 110

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=50$ :**

|       |    |   |   |       |
|-------|----|---|---|-------|
| $x_i$ | 1  | 2 | 3 | 4     |
| $n_i$ | 10 | 9 | 8 | $n_4$ |

Тогда значение  $n_4$  равно ...

- 23

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=110$ :**

|       |    |    |    |    |    |       |
|-------|----|----|----|----|----|-------|
| $x_i$ | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14    |
| $n_i$ | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | $n_6$ |

Тогда значение  $n_6$  равно ...

- 10

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=20$ :**

|       |   |   |       |   |   |
|-------|---|---|-------|---|---|
| $x_i$ | 2 | 4 | 5     | 6 | 9 |
| $n_i$ | 7 | 2 | $n_3$ | 5 | 5 |

Тогда значение  $n_3$  равно ...

- 1

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=81$ :**

|       |   |    |       |    |   |
|-------|---|----|-------|----|---|
| $x_i$ | 1 | 4  | 5     | 6  | 9 |
| $n_i$ | 5 | 14 | $n_3$ | 22 | 6 |

Тогда значение  $n_3$  равно...

- 34

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=30$ :

|       |   |   |       |   |   |
|-------|---|---|-------|---|---|
| $x_i$ | 2 | 4 | 5     | 6 | 9 |
| $n_i$ | 7 | 2 | $n_3$ | 5 | 3 |

Тогда значение  $n_3$  равно ...

13

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

|       |    |   |   |    |
|-------|----|---|---|----|
| $x_i$ | 1  | 2 | 3 | 4  |
| $n_i$ | 10 | 9 | 8 | 23 |

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 2$  равна ...

0.08

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

|       |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| $x_i$ | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 |
| $n_i$ | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 50 |

Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 30$  равна ...

0,2

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

|       |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|
| $x_i$ | 2 | 4 | 5 | 6 | 9 |
| $n_i$ | 7 | 2 | 1 | 5 | 5 |

Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 9$  равна ...

0,25

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

|       |   |    |   |    |   |
|-------|---|----|---|----|---|
| $x_i$ | 1 | 4  | 5 | 6  | 9 |
| $n_i$ | 5 | 14 | 3 | 22 | 6 |

Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 9$  равна...

0,12

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»*

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

|       |   |    |   |    |   |
|-------|---|----|---|----|---|
| $x_i$ | 1 | 4  | 5 | 6  | 9 |
| $n_i$ | 5 | 14 | 3 | 22 | 6 |

**Тогда относительная частота варианты  $x_4 = 6$  равна ...**

0,44

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Мода вариационного ряда 2 , 5 , 5 , 6 , 7 , 9 , 10 равна ...**

2

10

6

+5

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Мода вариационного ряда 5 , 8 , 8 , 9 , 10 , 11 , 13 равна ...**

5

+8

13

9

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Мода вариационного ряда 1 , 2 , 5 , 6 , 7 , 7 , 10 равна ...**

1

10

6

+7

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Мода вариационного ряда 2 , 3 , 4 , 8 , 9 , 9 , 10 равна ...**

8

+9

2

10

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Мода вариационного ряда 3 , 4 , 5 , 6 , 10 , 10 , 12 равна ...**

3

12

6

+10

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Размах варьирования вариационного ряда 3, 5, 5, 7, 9, 10, 16 равен ...**

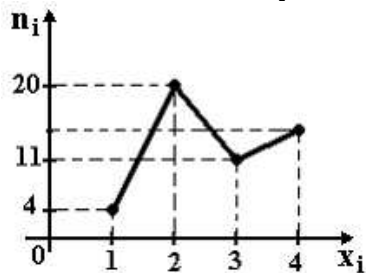
+13

- 16
- 7
- 6,5

14 задание. Графическое изображение вариационного ряда

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид

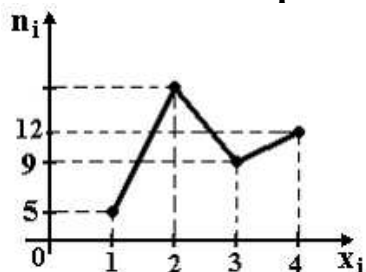


Тогда число вариантов  $x_i=4$  в выборке равно ...

- +15
- 50
- 14
- 16

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=60$ , полигон частот которой имеет вид

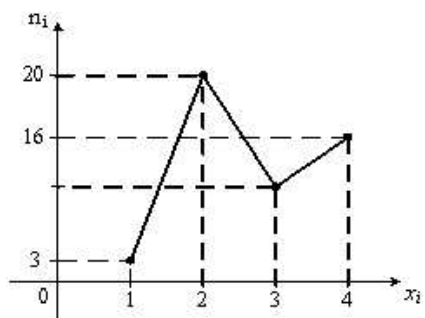


Тогда число вариантов  $x_i=2$  в выборке равно ...

- +34
- 35
- 60
- 33

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=48$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариантов  $x_i=3$  в выборке равно ...

48

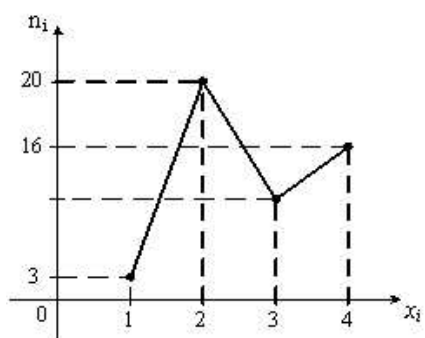
8

+9

10

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариантов  $x_i=3$  в выборке равно ...

10

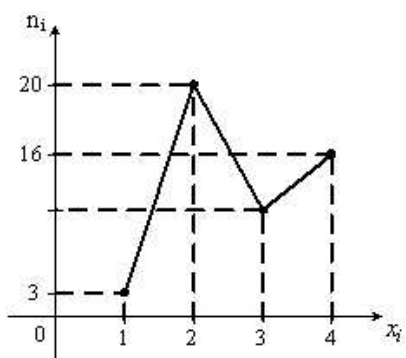
+11

50

12

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=52$ , полигон частот которой имеет вид



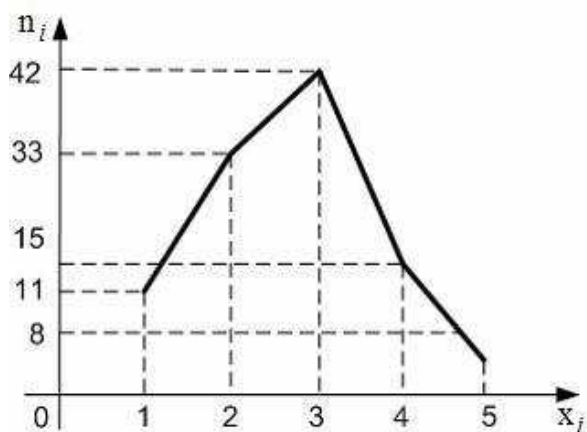


Тогда число вариант  $x_i=3$  в выборке равно ...

- 52
- 14
- +12
- 13

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Из генеральной совокупности извлечена выборка, полигон частот которой изображен на рисунке:**

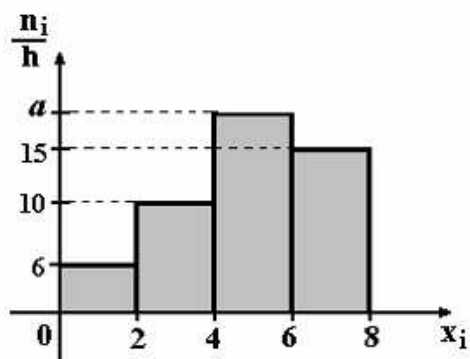


Тогда объем выборки равен ...

- +109
- 114
- 110
- 15

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:**

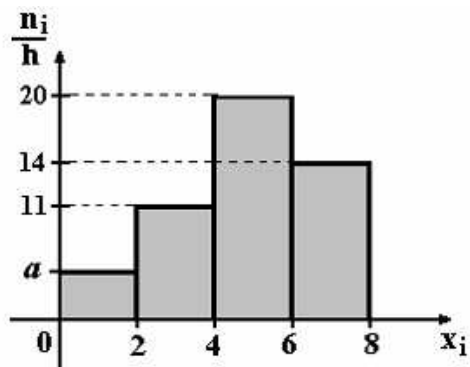


Тогда значение  $a$  равно ...

- 69
- 18
- 20
- +19

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

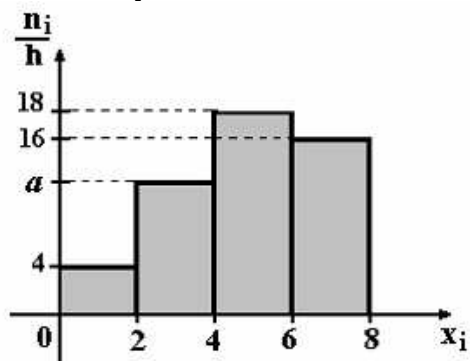
**По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:**



Тогда значение  $a$  равно ...

- 55
- 6
- 5
- +4

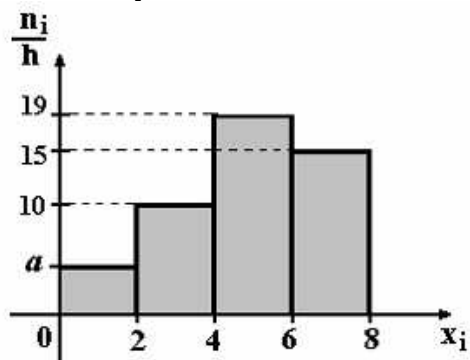
Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»  
По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

- 11
- +12
- 13
- 62

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»  
По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:

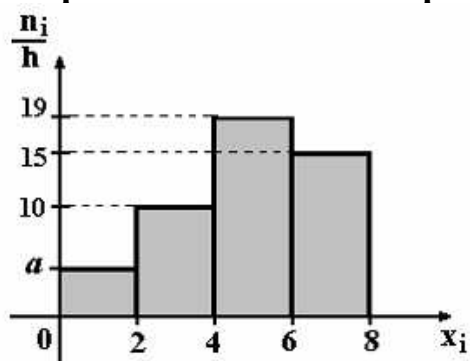


Тогда значение  $a$  равно ...

- +5
- 6

56  
7

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»  
По выборке объема  $n=96$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

- 3
- 6
- +4
- 4,5

15 задание: Точечные оценки параметров распределения

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

- 8,4
- +8,2
- 9
- 10,25

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 10, 11, 12, 14, 15. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

- 15,5
- 12,2
- +12,4
- 12

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Для выборки объема  $n = 9$  вычислена выборочная дисперсия  $D_B = 72$ . Тогда исправленная дисперсия  $S^2$  для этой выборки равна ...

- 88
- +81

80

64

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...**

8

0

3

+4

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 17, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна ...**

0

2

+3

6

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 3, 5, 6, 10. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...**

6,25

5

6,5

+6

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4, 7, 8, 9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...**

+7

6

7,25

6,5

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 3, 8, 9, 16. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...**

- 9,25
- +9
- 8
- 9,5

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2, 3, 7, 9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...**

- +5,25
- 5,5
- 5
- 6

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2, 3, 6, 9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...**

- 5,25
- 5,5
- 6
- +5

*16 задание: Интервальные оценки параметров распределения*

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...**

- (11; 12,1)
- (9,8; 10,8)
- + (10,1; 11,9)
- (9,8; 11)

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...**

- +(11,8; 14,2)
- (13; 14,6)
- (11,8; 12,8)

(11,6; 13)

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*  
**Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 14. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...**

- + (12,6; 15,4)
- (14; 15,1)
- (12,1; 14)
- (12,7; 13,7)

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*  
**Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 14. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...**

- (14; 15,5)
- (12,5; 14)
- (12,5; 13,4)
- + (12,5; 15,5)

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*  
**Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 16. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...**

- (16; 17,1)
- (14,9; 15,2)
- +(14,9; 17,1)
- (14,9; 16)

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*  
**Дана интервальная оценка (8,45; 9,15) математического ожидания нормального распределенного количественного признака. Тогда точечная оценка математического ожидания равна ...**

- 0,35
- 8,75
- +8,8
- 9

17 задание: Проверка статистических гипотез

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*  
**Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a = 14$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...**

- +  $H_1: a < 14$

$$H_1: a \geq 23$$

$$H_1: a \leq 14$$

$$H_1: a \leq 14$$

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a = 6$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...**

$$H_1: a \leq 6$$

$$H_1: a \leq 5$$

$$+ H_1: a \leq 6$$

$$H_1: a \leq 6$$

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a = 8$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...**

$$H_1: a \leq 8$$

$$H_1: a \leq 8$$

$$H_1: a \leq 7$$

$$+ H_1: a > 8$$

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a = 13$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...**

$$+ H_1: a \neq 13$$

$$H_1: a \leq 13$$

$$H_1: a \geq 13$$

$$H_1: a \leq 23$$

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a = 18$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...**

$$+ H_1: a \neq 18$$

$$H_1: a \geq 18$$

$$H_1: a \leq 28$$

$$H_1: a \leq 18$$

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: d^2 = 4$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...**

$$H_1: d^2 \leq 4$$

$$H_1: d^2 \leq 3$$
$$+ H_1: d^2 > 4$$
$$H_1: d^2 \leq 5$$

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: d^2 = 5$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...**

$$H_1: d^2 \leq 5$$
$$H_1: d^2 \leq 4$$
$$H_1: d^2 \leq 5$$
$$+ H_1: d^2 > 5$$

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: \sigma^2 = 3$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...**

$$H_1: \sigma^2 \geq 3$$
$$+ H_1: \sigma^2 \neq 3$$
$$H_1: \sigma^2 \geq 2$$
$$H_1: \sigma^2 \leq 3$$

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Левосторонняя критическая область может определяться из соотношения ...**

$$P(-2,2 < K < 2,2) = 0,05$$
$$P(K < -1,5) + P(K > 1,5) = 0,05$$
$$+ P(K < -1,92) = 0,05$$
$$P(K > 2,45) = 0,05$$

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Правосторонняя критическая область может определяться из соотношения ...**

$$P(-2,2 < K < 2,2) = 0,05$$
$$P(K < -1,5) + P(K > 1,5) = 0,05$$
$$P(K < -1,92) = 0,05$$
$$+ P(K > 2,45) = 0,05$$

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Соотношением вида  $P(K < -1,88) + P(K > 1,88) = 0,05$  можно определить ...**

область принятия гипотезы



левостороннюю критическую область  
+двустороннюю критическую область  
правостороннюю критическую область

18 задание: Элементы корреляционного анализа

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -3,2 + 1,6x$ .**

**Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...**

- 0,5
- 0,9
- 3,2
- +0,9

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -3,4 + 0,7x$ .**

**Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...**

- 0,5
- 0,98
- 3,92
- +0,5

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = 1,4 + 1,8x$ .**

**Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...**

- 3,6
- + 0,4
- 0,92
- 0,4

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -3 + 2x$ .**

**Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...**

- 0,6
- + 0,6
- 3
- 2

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -4 + 2x$ .**

**Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...**

- 0,6
- + 0,6
- 4

– 2

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = -5 + 2x$ .

Тогда выборочный коэффициент регрессии равен ...

- 5
- +2
- $-\frac{2}{5}$
- $-\frac{5}{2}$

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»

При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции  $r_B = 0,75$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_X = 1,1$ ,  $\sigma_Y = 2,2$ .

Тогда выборочный коэффициент регрессии  $Y$  на  $X$  равен ...

- +1,5
- 1,5
- 0,375
- 1,815

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)   | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)   |   |   |
|--|--|---|---|
|  | на базовом уровне  | на повышенном уровне  |   |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно»<br>»<br>50-64% от максимального балла   | соответствует оценке «хорошо»<br>65-85% от максимального балла  | соответствует оценке «отлично»<br>86-100% от максимального балла  |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, | Знает основные понятия математической статистики, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о | Знает основные понятия и методы математической статистики, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 76-85% обязательных заданий проверочных работ, умеет использовать математический | Знает основные понятия и методы математической статистики, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 86-100% обязательных заданий проверочных работ, умеет решать |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | возможностях использования математического аппарата для решения экономических задач и описания экономических процессов, но испытывает затруднения при решении такого типа задач. | аппарат для решения экономических задач и описания экономических процессов, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов. | нестандартные задачи, обладает навыками использования математического аппарата для решения экономических задач и описания экономических процессов и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов |
|--|--|--|--|

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### Код и наименование компетенции

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

#### Задания открытого типа

##### 1) *Выберите правильный ответ*

В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм): 90, 105, 108, 110, 126, 130. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...

108

111,5

109

110

*Правильный ответ:* 111,5

##### 2) *Выберите правильный ответ*

Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \frac{1}{8\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-9)^2}{128}}$$

нормально распределённой случайной величины равно ...

8

9

128

64

*Правильный ответ:* 9

#### Задания закрытого типа

##### 4) *Дайте правильный вариант ответа*

Из коробки, содержащей 10 ламп, наудачу выбирают 3 лампы. Тогда число различных наборов ламп, которые можно образовать таким образом, равно ...

*Решение:*

*Правильный ответ: 120*

**5) Дайте правильный вариант ответа**

Вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет более 4 очков, составляет ...

*Правильный ответ: 1/3*

**6) Дайте правильный вариант ответа**

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...

*Правильный ответ: 0,14*

**7) Дайте правильный вариант ответа**

Наудачу выбрана семья, имеющая четырех детей. Вероятность рождения одного мальчика равна 0,5. Тогда вероятность того, что в этой семье три мальчика, равна ...

*Правильный ответ: 0,5*

**8) Дайте правильный вариант ответа**

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | -1  | 0   | 4   |
| $p$ | 0,1 | 0,3 | 0,6 |

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 4X$  равно...

*Правильный ответ: 9,2*

**9) Дайте правильный вариант ответа**

Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работ этих элементов (в течение рабочего дня) равны соответственно 0,9, 0,8 и 0,7. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня будут работать безотказно все три элемента, равна ...

*Правильный ответ: 0,504*

**10) Дайте правильный вариант ответа**

Непрерывная случайная величина задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Тогда плотность распределения вероятностей имеет вид...

$$\text{Правильный ответ: } f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

**ОПК-1.** Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

### Задания открытого типа

#### 1) Выберите правильный ответ

Молодая развивающаяся фирма может получить дотацию от региона от одного до шести условных единиц. Тогда вероятность того, что фирма получит на свое развитие *менее трех условных единиц*, равна

...

$\frac{1}{6}$

$\frac{1}{3}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{2}{3}$

$\frac{2}{3}$

$\frac{2}{3}$

$\frac{2}{3}$

$\frac{2}{3}$

Правильный ответ: 1/3

#### 2) Выберите правильный ответ

Две фирмы для того, чтобы принять участие в аукционе, проходят проверку документов. Вероятности пройти проверку для первой и второй фирм равны 0,5 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что для участия в аукционе пройдут обе фирмы, равна ...

0,15

0,8

0,12

0,35

Правильный ответ: 0,15

#### 3) Выберите правильный ответ

Две фирмы для того, чтобы принять участие в аукционе, проходят проверку документов. Вероятности пройти проверку для первой и

второй фирм равны 0,7 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в аукционе примут участие обе фирмы, равна ...

- 0,4
- 0,35
- 0,3
- 0,28

*Правильный ответ:* 0,28

**4) Выберите правильный ответ**

Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу

событий. Известны вероятность  $P(B_1) = \frac{1}{4}$  и условные вероятности

$P(A/B_1) = \frac{1}{2}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{2}{3}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна ...

- $\frac{3}{4}$
- $\frac{1}{2}$
- $\frac{5}{8}$
- $\frac{3}{8}$

*Правильный ответ:* 5/8

**5) Выберите правильный ответ**

Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0,005.

Застраховано 600 домов. Для вычисления вероятности того, что сгорит ровно 3 дома, следует использовать ...

- интегральную формулу Муавра-Лапласа
- локальную формулу Муавра-Лапласа
- формулу полной вероятности
- формулу Пуассона

*Правильный ответ:* формулу Пуассона

**Задания закрытого типа**

**б) Дайте правильный ответ**

В результате подсчета экономического показателя одного и того же процесса за шесть лет (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в тыс. руб.):

90, 95, 104, 108, 115, 112. Тогда выборочная средняя данного показателя (в тыс. руб.) равна ...

*Правильный ответ:* 104

**7) Дайте правильный ответ**

Из 200 клиентов банка, работающих в сфере услуг плохую кредитную историю имеют 15 человек.

Найти вероятность того, что два случайно клиента имеют плохую кредитную историю.

*Правильный ответ: 0,05*

8) *Дайте развернутый ответ на вопрос:*

Кодовый замок банковской ячейки состоит из пяти барабанов. Каждый барабан имеет 6 граней с цифрами от 1 до 6. Сейф откроется, если набрано определенное число. Найти вероятность того, что при случайном наборе пяти цифр сейф откроется. Ответ округлите до тысячных.

*Правильный ответ: 0,001*

9) *Дайте правильный ответ*

Численность населения в течении шести лет изменялась следующим образом (в тыс. чел): 95, 105, 108, 110, 115, 112. Тогда выборочная средняя численности населения (в тыс. чел) равна ...

*Правильный ответ: 107,5*

10) *Дайте правильный ответ*

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=110$ :

|       |    |    |    |    |    |       |
|-------|----|----|----|----|----|-------|
| $x_i$ | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14    |
| $n_i$ | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | $n_6$ |

Тогда значение  $n_6$  равно ...

*Правильный ответ: 10*

11) *Дайте развернутый ответ на вопрос:*

Кодовый замок банковской ячейки состоит из пяти барабанов. Каждый барабан имеет 6 граней с цифрами от 1 до 6. Ячейка откроется, если набрано определенное число. Найти вероятность того, что при случайном наборе пяти цифр ячейка откроется. Ответ округлите до тысячных.

*Правильный ответ: 0,008*

12) *Дайте развернутый ответ на вопрос:*

Менеджер банка подготовил 40 вариантов условий кредитования для корпоративных клиентов, среди которых 10 вариантов не содержат дополнительных услуг. Найти вероятность того, что среди четырех предложенных вариантов клиент выберет вариант, не содержащий дополнительных услуг.

*Правильный ответ: 0,25*

13) *Дайте развернутый ответ на вопрос:*

На двух станках штампуют детали. Вероятность того, что за смену первый станок допустит брак, равна 0,05, для второго эта

вероятность равна 0,04. Найти вероятность того, что за смену допустит брак только один станок.

*Правильный ответ:* 0,136

14) *Дайте развернутый ответ на вопрос:*

Вероятности выиграть торги из трех компаний соответственно равны 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в результате торгов ни одна компаний не выигрывает торги.

*Правильный ответ:* 0,006

15) *Дайте развернутый ответ на вопрос:*

При покупке акций менеджер компании проводит анализ надежности банков, в результате которого выявляет, что надежности акций трех обследованных банков равны: 70%; 80% и 95% соответственно. Определите вероятность события: за год обанкротится хотя бы один из банков.

*Правильный ответ:* 0,003

16) *Дайте развернутый ответ на вопрос:*

При покупке акций менеджер компании проводит анализ надежности банков, в результате которого выявляет, что надежности акций трех обследованных банков равны: 70%; 80% и 95% соответственно. Определите вероятность события: за год не обанкротится ни один банк.

*Правильный ответ:* 0,532

17) *Дайте развернутый ответ на вопрос:*

Отдел безопасности банка проверяет 10 потенциальных клиентов. Вероятность того, что у клиента хорошая кредитная история, равна 0,75. Найти наиболее вероятное число таких клиентов. (В случае двух решений, в ответ запишите в порядке возрастания.

*Правильный ответ:* 23

18) *Дайте правильный ответ:*

Статистическое распределение выборки имеет вид

|       |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|
| $x_i$ | 2 | 4 | 5 | 6 | 9 |
| $n_i$ | 7 | 2 | 1 | 5 | 5 |

Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 9$  равна ...

*Правильный ответ:* 0,25

19) *Дайте правильный ответ:*

Статистическое распределение выборки имеет вид

|       |   |    |   |    |   |
|-------|---|----|---|----|---|
| $x_i$ | 1 | 4  | 5 | 6  | 9 |
| $n_i$ | 5 | 14 | 3 | 22 | 6 |

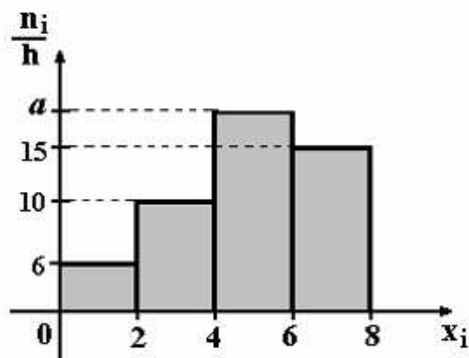
Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 9$  равна...

*Правильный ответ:* 0,12

20) *Дайте правильный ответ:*



По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

*Правильный ответ:* 19

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет, зачет, экзамен*.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### 4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет, зачет, экзамен*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции) | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)   |
|--|--|
|  | на базовом уровне  |
|  | соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла |
| ИД-1ук-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие             | Знает основные понятия и методы линейной и векторной алгебры,          |

|  |   |
|--|---|
| <p>ИД-2<sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>ИД-3<sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>ИД-4<sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p> <p>ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Определяет источники информации на основе поставленных целей для решения экономических задач</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Определяет методы сбора, обработки информации, способы и вид ее представления</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-2</sub> Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, интерпретацию и визуализацию полученных результатов, презентацию решений</p> | <p>аналитической геометрии, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях использования математического аппарата линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии для решения экономических задач и описания экономических процессов, но испытывает затруднения при решении такого типа задач.</p> |
|--|---|