

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ М.М. Лафишева

« 12 » 04 2023г.



Директор института  
А.Х. Шашигов

« 12 » 04 2023г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(код и наименование направления подготовки)

«Проектирование систем искусственного интеллекта»  
(наименование профиля подготовки)

Бакалавр  
Квалификация (степень) выпускника

Очная  
Форма обучения

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций и этапы их формирования .....	3
2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
3. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования.....	4
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.....	6

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Освоенные показатели оценки результатов обучения	Виды оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
<p><b>ОПК-1.</b> Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Способен применять базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> З-1. Знает основные понятия, факты, концепции, принципы теорий математических и (или) естественных; базовый математический аппарат, связанный с прикладной математикой и информатикой</p> <p><b>ОПК-1.1.</b> У-1. Умеет применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности к решению конкретных задач</p> <p><b>ОПК-1.1.</b> В-1. Владеет навыками решения задач в профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.2.)</p>
	<p><b>ОПК-1.2.</b> Способен использовать при решении профессиональных задач знания, полученные в области математических и (или) естественных наук</p>	<p><b>ОПК-1.2.</b> З-1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> У-1. Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> В-1. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе полученных теоретических знаний</p>	

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Первый этап (уровень)</b>	<b>Второй этап (уровень)</b>	<b>Третий этап (уровень)</b>
<b>36-50 баллов</b>	<b>51-60 баллов</b>	<b>61-70 баллов</b>
На данном уровне обучающийся запоминает и воспроизводит изученный материал. Студент: знает (запоминает и воспроизводит) употребляемые термины; знает конкретные факты; знает методы и процедуры; знает основные понятия; знает правила и принципы.	На данном этапе обучающийся понимает значение изученного материала, может преобразовать материал из одной формы выражения в другую. В качестве показателя понимания может также выступать интерпретация материала студентом (объяснение, краткое изложение) или же предположение о дальнейшем ходе явлений, событий (предсказание последствий, результатов). Обучающийся: понимает факты, правила и принципы; интерпретирует словесный материал, схемы, графики, диаграммы; преобразует словесный материал в математические выражения; предположительно описывает будущие последствия, вытекающие из имеющихся данных.	Этот уровень обозначает умение использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях. Сюда входят применение правил, методов, понятий, законов, принципов, теорий. Соответствующие результаты обучения требуют более высокого уровня владения материалом, чем понимание. Студент: использует понятия и принципы в новых ситуациях; применяет законы, теории в конкретных практических ситуациях; демонстрирует правильное применение метода или процедуры.

**3. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования**

*Распределение баллов текущего и рубежного контроля*

<b>Вид работы</b>	<b>Трудоемкость, часов / зачетных единиц</b>		
	<b>3 семестр</b>	<b>4 семестр</b>	<b>Всего</b>
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>68</b>	<b>48</b>	<b>116</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	16	50
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	32	68
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>			
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>67</b>	<b>33</b>	<b>100</b>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Контрольная работа (К)			
Самостоятельное изучение разделов	67	48	95

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц		
	3 семестр	4 семестр	Всего
Самоподготовка	-	-	-
Курсовая работа (КР)	-	3	3
Курсовой проект (КП)	-		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>36</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачет, экзамен</b>

### *Промежуточная аттестация (зачёт)*

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

### *Промежуточная аттестация (экзамен)*

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
4	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на все вопросы. Студент имеет по итогам текущего и	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

		рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	
--	--	--	---	--

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

##### *Перечень оценочных средств*

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3.	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
4.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
5.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
	ИНОЕ		

##### *Перечень вопросов для проведения коллоквиума (контролируемые компетенции ОПК-1)*

#### **Тема 1: «Введение в теорию вероятностей»**

1. Что такое теория вероятностей?
2. Что такое событие?
3. Что такое элементарный исход?
4. Что такое пространство элементарных исходов?
5. Что такое вероятность события?
6. Перечислите свойства вероятности события.

7. Дайте классическое определение вероятности.
8. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
9. Что такое условная вероятность?
10. Что такое достоверное событие?
11. Что такое невозможное событие?
12. Что такое тождественные события?
13. Что такое произведение двух событий?
14. Что такое сумма двух событий?
15. Что такое противоположное событие?
16. Что такое несовместные события?
17. Что такое полная группа событий?
18. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
19. Какие события называются независимыми?
20. Что такое гипотезы?
21. Что называется априорной вероятностью?
22. Что называется апостериорной вероятностью?
23. Формула полной вероятности.
24. Формула Байеса.
25. Что такое случайная величина?
26. Что такое функция распределения случайной величины?
27. Что такое дискретная случайная величина?
28. Что такое ряд распределения дискретной случайной величины?
29. Что такое многоугольник распределения?
30. Распределение Бернулли?
31. Геометрическое распределение?
32. Распределение Пуассона?
33. Что такое непрерывная случайная величина?
34. Что такое плотность распределения непрерывной случайной величины?
35. Что такое кривая распределения?
36. Равномерное распределение на отрезке  $[a, b]$ .
37. Показательное (экспоненциальное) распределение.
38. Гамма-распределение.
39. Распределение Коши.
40. Нормальное распределение.
41. Сформулируйте правило «трех сигм».
42. Сформулируйте правило «двух сигм».
43. Что такое функция случайного аргумента?
44. Логарифмически нормальное распределение.
45. Что такое математическое ожидание случайной величины?
46. Что такое мода случайной величины?
47. Что такое дисперсия случайной величины?
48. Что такое среднеквадратическое отклонение случайной величины?
49. Что такое центральный момент случайной величины  $X$  порядка  $n$ ?
50. Что такое момент случайной величины порядка  $n$ ?
51. Что такое абсолютный момент случайной величины порядка  $n$ ?
52. Что такое квантиль распределения случайной величины  $K_p$  уровня  $p$ ?

## **Тема 2: «Многомерные распределения и предельные теоремы»**

1. Что такое случайный вектор или  $n$ -мерная случайная величина?
2. Что такое дискретный случайный вектор?
3. Что такое непрерывный случайный вектор?
4. Функция распределения двумерной случайной величины  $(X, Y)$ .

5. Что такое плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины?
6. Закон распределения дискретного случайного вектора  $(X, Y)$ .
7. Что такое условная функция распределения случайной величины  $X$  при условии  $B$ ?
8. Что такое условная плотность распределения компонент непрерывного случайного вектора  $(X, Y)$ ?
9. Что такое условное распределение компонент дискретного случайного вектора  $(X, Y)$ ?
10. Что такое ковариация случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
11. Какие случайные величины называются независимыми?
12. Что такое коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
13. Какие случайные величины называются некоррелированными?
14. Что такое положительная корреляция случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
15. Что такое отрицательная корреляция случайных величин  $X$  и  $Y$ ?
16. Композиция (или свертка) плотностей распределения.
17. Правило композиции нормальных распределений.
18. Теорема Крамера.
19. Что такое сходимость по вероятности?
20. Теорема Бернулли.
21. Теорема Хинчина.
22. Что такое характеристическая функция случайной величины  $X$ ?
23. Теорема Муавра-Лапласа.
24. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.
25. Что такое случайный процесс?
26. Что такое случайный процесс с дискретным временем?
27. Что такое случайный процесс с непрерывным временем?
28. Что такое случайный процесс с дискретными значениями?
29. Что такое случайный процесс с непрерывными значениями?
30. Что такое Марковский случайный процесс?
31. Что такое цепь Маркова?
32. Что такое плотность вероятности перехода?
33. Что такое пуассоновский процесс?

### **Тема 3: «Элементы математической статистики»**

1. В чем состоит суть метода сплошных наблюдений?
2. В чем состоит суть выборочного метода?
3. Что такое непрерывно распределенная величина?
4. Что такое генеральная совокупность?
5. Что такое выборка (выборочная совокупность)?
6. Что такое репрезентативная выборка?
7. Что такое повторная выборка (выборка с возвратом)?
8. Что такое бесповторная выборка (выборка без возврата)?
9. Что такое вариационный ряд?
10. Что такое накопленная частота?
11. Что такое накопленная относительная (эмпирическая) частота значения  $x$ ?
12. Что такое частота варианта?
13. Что такое размах вариационного ряда?
14. Что такое относительная (эмпирическая) частота значения  $x_i$ ?
15. Что такое группировка?
16. Что такое интервальный вариационный ряд?
17. Что такое таблица статистического распределения выборки?
18. Что такое полигон для дискретных вариационных рядов?
19. Что такое полигон для интервальных вариационных рядов?
20. Что такое гистограмма?



21. Что такое кумулята?
22. Что такое мода?
23. Что такое медиана?
24. Что означает сходимость случайной величины по вероятности к некоторому значению?
25. Что такое статистика?
26. Что такое точечная оценка параметра?
27. Что такое состоятельная оценка параметра?
28. Что такое несмещенная оценка параметра?
29. Метод моментов.
30. Что называется доверительным интервалом с уровнем доверия  $\beta$ ?
31. Что такое критическая область?
32. Что такое критическая область?
33. Что такое уровень значимости?
34. Что такое область допустимых значений?
35. Что такое критические значения?
36. Что такое квантиль уровня  $p$  величины  $\xi$ , имеющей плотность распределения  $f(x)$ ?
37. Что такое ошибка первого рода?
38. Что такое ошибка второго рода?
39. Что такое мощность критерия?
40. Что такое функция правдоподобия?
41. Что такое отношение вероятностей  $L_n$ ?
42. Что такое метод последовательного анализа?

***Критерии формирования оценок (оценивания) по результатам устного опроса.***

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять изучаемые методы при решении практических задач.

В результате *устного опроса* знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

<b>Количество баллов</b>	<b>Критерии оценивания</b>
5	Обучающийся - полно излагает изученный материал, знает все формулы, применяемые методы и их точность; - понимает материал, может обосновать свои суждения, применить знания при решении практических задач и лабораторных заданий, а также заданий для самостоятельного выполнения; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
4	Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «5» баллов, но допускает несущественные ошибки, которые сам же исправляет, и некоторые недочёты в последовательности и оформлении излагаемого материала.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по данной теме, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, знаний методов, их точности; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применять методы; - излагает материал непоследовательно, допускает ошибки.
2	Обучающийся обнаруживает существенное незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.

1	Обучающийся обнаруживает незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает существенные ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
0	Обучающийся обнаруживает незнание большей части раздела изучаемого материала и неумение применять их при решении практических задач.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

### ***Оценочные материалы для практических занятий.***

#### ***Перечень типовых задач (Контролируемые компетенции ОПК-1)***

1. Сколькими способами можно рассадить 4 человека в такси, если количество посадочных мест равно 4?
2. Сколькими возможными способами можно распределить между 10 студентами две путёвки в различные дома отдыха?
3. Сколькими возможными способами можно распределить между 10 студентами две путёвки в один и тот же дом отдыха?
4. Выписать все перестановки из элементов  $x_1, x_2, x_3$ .
5. Выписать все размещёния из элементов  $a_1, a_2, a_3$  по 2.
6. Выписать все сочетания из элементов  $u_1, u_2, u_3, u_4$  по 3 .
7. Найти  $n$ , если  $A_n^5 = 18 \cdot A_{n-2}^4$
8. В группе 15 студентов. Из них нужно избрать 4 делегата на конференцию. Сколькими способами это можно сделать?
9. Из скольких различных предметов можно составить 210 размещений по 2 элемента в каждом?
10. Сколько подмножеств имеет множество из 4 элементов?
11. Партия из 20 колб имеет одну нестандартную. Какова вероятность того, что при случайной выборке 8 колб из этой партии все они будут стандартными?
12. Из ящика, где было 3 лопнувших и 12 целых пробирок, вынута наугад 2 пробирки. Какова вероятность того, что обе пробирки целые?
13. Из корзины, в которую положено 10 белых и 20 чёрных шаров, вынимают наугад 4 шара. Какова вероятность того, что будет вынута 2 белых и 2 чёрных шара?
14. В ящике имеется 30 одинаковых упаковок одного и того же препарата. Из них 5 упаковок изготовлено в Уфе, а 25 - в Казани. Какова вероятность того, что случайным образом выбранная упаковка изготовлена в Уфе?
15. В ящике находятся 3 пронумерованные пробирки. Наудачу извлекают по одной пробирке. Какова вероятность того, что номера извлечённых пробирок появятся в возрастающем порядке?

16. В корзине находятся 12 шаров, пронумерованных от 1 до 12. Наудачу извлечено 4 шара. Какова вероятность того, что среди этих шаров есть номера 5 и 6?

17. В аптеке работают 4 мужчины и 12 женщин. По табельным номерам, наудачу отобраны 8 человек. Какова вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 мужчины?

18. В группе 15 студентов. Из них один студент имеет неудовлетворительную оценку по математике. По списку наудачу отобраны 5 студентов. Какова вероятность того, что среди отобранных студентов окажется студент с неудовлетворительной оценкой по математике?

19. Согласно данным входного контроля завода химических реактивов, партия из 400 резиновых уплотнительных прокладок в среднем содержит 5 прокладок, изготовленных с отступлениями от технологии. Квартальная программа выпуска химических реактивов требует 100000 уплотнительных прокладок, изготовленных в соответствии с технологическими требованиями. Сколько партий уплотнительных прокладок необходимо заказать, чтобы удовлетворить квартальную программу выпуска химических реактивов?

20. При проверке экспериментальной партии таблеток оказалось, что относительная частота брака примерно равна 0,08. Какое количество таблеток было проверено, если число бракованных таблеток составило 20 штук?

21. В коробке лежит 30 батареек для наручных часов. Из них 5 батареек имеет просроченный срок хранения. При проверке срока хранения взята выборка 10 батареек. Найти вероятность того, что в этой выборке окажется хотя бы одна батарейка с просроченным сроком хранения.

22. В вычислительном центре установлены две ЭВМ. Вероятность сбоя 1-й ЭВМ за смену составляет 0,1, а 2-й ЭВМ - 0,15. Найти вероятность того, что за смену в вычислительном центре будет зафиксирован только один сбой, если обе ЭВМ одновременно включаются в начале смены и одновременно выключаются в конце смены.

23. В корзине находятся 20 шаров, Из них 5-белых, остальные - чёрные. Наугад извлечено 2 шара. Какова вероятность того, что они окажутся белыми?

24. У коменданта общежития имеется 100 лампочек, внешне ничем не отличающихся друг от друга, среди них 5 негодных. Какова вероятность того, что 3 наудачу отобранных лампочки окажутся годными?

25. Центральная городская аптека закреплена за тремя больницами. Вероятность того, что в течение рабочего дня придётся отпустить медикаменты первой больнице равна 0,6, второй больнице - 0,2, третьей - 0,4. Какова вероятность того, что в течение рабочего дня придётся отпустить медикаменты всем трём больницам?

26. При подготовке к соревнованиям баскетболист проводит серию тренировочных бросков с вероятностью попадания мяча в корзину при единичном броске, равной 0,9. Сколько

бросков необходимо произвести, чтобы с вероятностью, меньшей чем 0,2, можно было ожидать, что не будет ни одного промаха?

27. В аптечном складе на входной двери и на окне установлено по одному датчику охранной сигнализации. Из-за сильной грозы эти датчики иногда срабатывают и вызывают, в свою очередь, срабатывание сигнализации. Вероятность срабатывания при этом датчика на двери равна 0,1, а на окне - 0,2. Найти вероятность того, что во время грозы сработает только один датчик?

28. В коробке находится 30 конфет, по внешнему виду ничем не отличающихся друг от друга. В десяти из этих конфет находится шоколадная начинка, а в остальных - ореховая. Из коробки извлекаются на выбор 3 конфеты. Какова вероятность того, что хотя бы в одной из извлечённых конфет окажется шоколадная начинка?

29. В магазин канцелярских товаров поступила партия карандашей в количестве 50 штук. В десяти карандашах при транспортировке лопнули грифели. Какова вероятность того, что при покупке трёх карандашей хотя бы в одном из них будет лопнувший грифель?

30. В группе 15 студентов. Трое из них имеют задолженности по различным предметам. Какова вероятность того, что 2 наудачу взятых студента не имеют задолженностей ни по одному из предметов.

31. В цехе установлено 5 датчиков предельно допустимой концентрации пыли в воздухе, каждый из которых может включать систему сигнализации. Вероятность срабатывания первого датчика равна 0,8, второго - 0,9, третьего - 0,85, четвёртого - 0,7, пятого - 0,75. Какова вероятность того, что по достижении предельно допустимой концентрации пыли сигнализация сработает?

32. Вероятность заражения желудочно-кишечными заболеваниями при однократном приёме внутрь 250 мл некипячёной речной воды составляет 0,1. Какова вероятность того, что из группы туристов, насчитывающей 6 человек, заболеет хотя бы один, если все они выпили по 250 мл некипячёной речной воды?

33. Во время эпидемии гриппа вероятность заражения хотя бы одного студента из группы составляет 0,7. Сколько студентов в группе, если вероятность заражения для одного студента составляет 0,1?

34. Вероятность срабатывания взрывателя радиоуправляемой мины от 5 радиоимпульсов составляет 0,999. Какова вероятность срабатывания взрывателя от одного радиоимпульса?

35. Вероятность хотя бы одного попадания в летящую цель из скорострельной зенитной пушки равна 0,95. Какое количество выстрелов для этого нужно произвести, если вероятность попадания при единичном выстреле составляет 0,01?

36. Партия импортного товара проверяется тремя независимыми лабораториями. В

случае отрицательного заключения о качестве товара, полученного хотя бы от одной лаборатории, вся партия товара бракуется. Какова вероятность того, что будет пропущен товар плохого качества, если вероятности пропустить брак для первой, второй и третьей лабораторий составляют соответственно 0,1 0,15 и 0,12?

37. Для подачи команды на включение двигателя автоматической космической станции с Земли подаётся 100 серий радиоимпульсов. Какова при этом вероятность включения двигателя, если от одной серии радиоимпульсов он включается с вероятностью, равной 0,03?

38. При проведении тренировочного прыжка с парашютом с самолёта прыгают 100 десантников. Из них 20 человек прослужили по полгода в армии, 50 человек по - году и 30 человек - по полтора года. Вероятность получения травмы при прыжке с парашютом, для каждого из десантников со сроком службы полгода, год и полтора года составляет соответственно 0,05 0,03 и 0,02. Какова вероятность того, что хотя бы один десантник получит травму?

39. Для допуска к экзаменационной сессии студенту необходимо сдать 7 зачётов. Не сдача хотя бы одного из зачётов влечёт за собой не допуск к сессии. Вероятность сдачи первого зачёта равна 0,95, второго зачёта - 0,93, третьего - 0,92, четвёртого - 0,97, пятого 0,98, шестого - 0,99, седьмого - 0,94. Какова вероятность того, что студент не будет допущен к сессии?

40. Вероятность хотя бы одного выигрыша при покупке лотерейных билетов должна быть не ниже 0,9. Сколько при этом необходимо приобрести билетов, если вероятность выигрыша отдельного лотерейного билета равна 0,05?

41. В ящик, содержащий 4 одинаковых по размеру упаковки витаминов, помещается точно таких же размеров упаковка витамина "С". Найти вероятность того, что наудачу извлечённая упаковка будет содержать только витамин "С", если равновозможны все возможные гипотезы о первоначальном составе упаковок.

42. В магазине медтехники в одном ящике находится 20 кварцевых ламп, из них 3 некондиционных, а в другом - 15 кварцевых ламп, из них 2 некондиционных. Продавец по просьбе покупателя достаёт наугад из каждого ящика по кварцевой лампе и предлагает на выбор приобрести любую из них. Какова вероятность того, что покупатель приобретёт годную лампу?

43. К монтажнице, обслуживающей одну из операций на конвейерной сборке аппарата электроимпульсного массажа одновременно поступают транзисторы с трёх заводов радиодеталей. Известно, что 60% транзисторов изготавливается первым заводом, 30% - вторым заводом и 10% - третьим. Процент брака среди транзисторов, выпускаемых первым, вторым и третьим заводами соответственно составляет 2%, 3% и 4%. Какова вероятность того, что наугад

взятый транзистор будет бракованным?

44. При выполнении лабораторной работы по микробиологии на выращенную культуру бактерий можно воздействовать одним из четырёх предлагаемых антибиотиков. Вероятности того, что первый, второй, третий и четвёртый антибиотики уничтожат культуру бактерий соответственно равны 40%, 60%, 88% и 96%. Какова вероятность того, что выбранный наугад антибиотик уничтожит культуру бактерий?

45. В коробку, где находятся 5 стержней для авторучек, представляющих собой остатки от продажи синих, голубых и фиолетовых стержней помещается 30 синих стержней. После этого содержимое коробки тщательно перемешивается. Какова вероятность того, что первый проданный наугад из этой коробки стержень окажется синим, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе стержней?

46. Пожарная сигнализация включает в себя три датчика и обязательно срабатывает, если сработает хотя бы один из её датчиков. Вероятность срабатывания первого, второго и третьего датчиков при имитации условий пожара соответственно равны 0,92 0,9 и 0,94. При имитации условий пожара сигнализация сработала. Какова вероятность того, что не сработали

а) первый и второй датчики?

б) первый и третий датчики?

в) второй и третий датчики?

47. Три станка-автомата производят одни и те же изделия, которые поступают на общий конвейер. Общая доля производимых изделий для первого, второго и третьего станков-автоматов соответственно составляет 32%, 35% и 33%. Процент брака для первого, второго и третьего станков-автоматов соответственно составляет 2%, 1,5% и 1,8%. Наудачу взятое с конвейера изделие оказалось бракованным. Какова вероятность того, что это изделие произведено вторым станком-автоматом?

48. Батарея из пяти орудий произвела залп и 4 снаряда попали в цель. Какова вероятность того, что в цель попали снаряды, выпущенные из первого, третьего и пятого орудий, если вероятности попадания в цель первым, вторым, третьим, четвёртым и пятым орудиями по отдельности соответственно равны  $p_1=0,8$   $p_2=0,85$   $p_3=0,9$   $p_4=0,75$   $p_5=0,7$ ?

49. В каждом из четырёх одинаковых ящиков находится по 30 одинаковых колб. В первом ящике трещины имеют 5 колб, во втором - 8 колб, в третьем - 10 колб, в четвёртом - все 30 колб с трещинами. Из наудачу выбранного ящика извлечена колба, которая оказалась с трещинами. Эта колба откладывается в сторону, и вторично из этого же ящика извлекается колба, которая также оказывается с трещинами. Какова вероятность того, что обе колбы были извлечены из четвёртого ящика?

50. Бригада контролёров из четырёх человек осуществляет сплошную проверку на

стандартность одних и тех же изделий, поступающих из цеха на склад готовой продукции. Производительность первого контролёра на 20% выше, чем производительность второго, на 30% выше чем производительность третьего и на 10% выше, чем производительность четвёртого. Вероятность того, что нестандартное изделие будет отправлено в брак для первого, второго, третьего и четвёртого контролеров соответственно составляет 0,95 0,98 0,85 и 0,92. Было проверено нестандартное изделие и не отправлено в брак. Какова вероятность того, что это изделие проверил третий контролер?

51. Какова вероятность того, что при покупке 10 лотерейных билетов один билет будет выигрышный, если вероятность выигрыша при покупке 1 лотерейного билета равна 0,1?

52. Какова вероятность того, что за 18 часов работы в центральном процессоре ЭВМ произойдёт не более трёх сбоев, если вероятность сбоя в течение каждого часа работы составляет 0,05?

53. Какова вероятность того, что при печатании текста, насчитывающего 2400 знаков, машинистка сделает ровно 3 опечатки, если вероятность совершить опечатку при печатании одного знака равна 0,002?

54. Какова вероятность того, что в партии таблеток, насчитывающей 10000 штук, не более 20 окажутся нестандартными, если вероятность того, что отдельная таблетка окажется нестандартной, составляет 0,0012?

55. Вероятность того, что деталь, попадающая на сборку, окажется с браком, составляет 0,001. Сколько деталей должно поступить на сборку, чтобы с вероятностью 0,8 можно было ожидать, что на сборку поступит не менее двух деталей с браком?

56. После проверки на стандартность из цеха на склад готовой продукции поступают детали. Какова вероятность того, что в партии из 1000 деталей, поступивших из цеха на склад готовой продукции, более четырёх деталей окажутся нестандартными, если после проверки вероятность того, что деталь будет нестандартной равна 0,005?

57. Вероятность всхожести семян тыквы для определённого вида почвы составляет 0,9. Какова вероятность того, что из 300 посаженных семян взойдут не менее 265?

58. Вероятность всхожести семян огурцов для определённого вида почвы составляет 0,4. Сколько семян огурцов необходимо посадить, чтобы с вероятностью 0,9 можно было ожидать, что взойдёт не менее 100 семян?

59. В заводских цехах используется 2500 ламп дневного света. Вероятность перегорания лампы в течение суток составляет 0,003. Какова вероятность того, что в цехах в течении суток перегорит не более 12 ламп?

60. Магазин хозяйственных товаров получил 3000 ампул ядохимикатов. Вероятность того, что при транспортировке в магазин ампула получила повреждение составляет 0,001.

Какова вероятность того, что при транспортировке в магазин

- а) не было повреждено ни одной ампулы?
- б) была повреждена хотя бы одна ампула?
- в) было повреждено не более трёх ампул?
- г) было повреждено не более четырёх ампул?

В задачах 61-65 найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения.

61.

$x_i$	0,5	1,0	1,7	2,0	2,4	2,8
$p_i$	0,1	0,15	0,2	0,22	0,18	0,15

62.

$x_i$	1,5	3,2	5,1	7,4	8,9	10,5
$p_i$	0,05	0,09	0,15	0,21	0,29	0,21

63.

$x_i$	0	1	2	3	4	5	6
$p_i$	0,03	0,06	0,11	0,17	0,23	0,22	0,18

64.

$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7
$p_i$	0,02	0,08	0,14	0,17	0,19	0,16	0,13	0,11

65.

$x_i$	10,1	10,8	11,6	12,5	13,6	14,8
$p_i$	0,12	0,15	0,19	0,23	0,17	0,14

В задачах 66-70 найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной функцией распределения.

$$66. F(x) = \begin{cases} 0 \cdot p & \text{и } x \leq 0 \\ \sqrt[3]{x} \cdot p & \text{и } 0 < x \leq 1 \\ 1 \cdot p & \text{и } x > 1 \end{cases}$$

$$67. F(x) = \begin{cases} 0 \cdot p & \text{и } x \leq 0 \\ \frac{x}{15} \cdot p & \text{и } 0 < x \leq 15 \\ 1 \cdot p & \text{и } x > 15 \end{cases}$$



$$68. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \sqrt[5]{x} & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

$$69. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x}{20} & \text{при } 0 < x \leq 20 \\ 1 & \text{при } x > 20 \end{cases}$$

$$70. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \sqrt[3]{x^2} & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

71. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины  $X$  соответственно равны 20 и 5. Какова вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значения:

- а) в интервале ]15; 25[ ?
- б) большие 25?

72. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины  $X$  соответственно равны 24 и 2. Какова вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значения:

- а) в интервале ]20; 23[ ?
- б) меньше 20?

73. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины  $X$  соответственно равны 12 и 1,5. Какова вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значения:

- а) в интервале ]10,5; 13,5[ ?
- б) большие 12?

74. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины  $X$  соответственно равны 30 и 3. Какова вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значения:

- а) в интервале ]24; 36[ ?
- б) меньше 24?

75. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределённой случайной величины  $X$  соответственно равны  $\square\square$  и  $\square$ . Какова вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значения:

- а) в интервале  $\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square$  ?
- б) большие, чем  $\square\square\square\square\square\square$

76. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение с математическим ожиданием  $\mu = 15$  и средним квадратическим отклонением  $\sigma = 3$ . Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0,85 попадёт величина  $X$ .

77. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение с математическим ожиданием  $\mu = 25$  и средним квадратическим отклонением  $\sigma = 2$ . Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0,9 попадёт величина  $X$ .

78. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение с математическим ожиданием  $\mu = 30$  и средним квадратическим отклонением  $\sigma = 2$ . Найти интервал, симметричный относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0,8 попадёт величина  $X$ .

79. При изготовлении резиновых пробок допускается отклонение длины пробки от установленного размера по абсолютной величине не более, чем на 1 мм. Считая, что отклонение длины пробки имеет нормальное распределение со средним квадратическим отклонением  $\sigma = 0,03$  мм, определить сколько в среднем пробок из партии в 1000 штук имеют допустимое отклонение.

80. При розливе витаминизированного сиропа в бутылки объём сиропа считается стандартным, если отклонение расхода сиропа, заливаемого в бутылки, от проектного объёма не превышает по абсолютной величине  $2 \text{ см}^3$ . Считая, что отклонение расхода сиропа подчинено нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением  $\sigma = 0,5 \text{ см}^3$  определить сколько в среднем бутылок из партии 500 штук будут иметь нестандартный объём сиропа?

### ***Методические рекомендации по выполнению заданий***

Подготовка к выполнению заданий включает предварительное ознакомление с необходимым теоретическим материалом по конспекту лекций и/или методическим указаниям к практическим работам. Необходимым условием своевременного и качественного выполнения работы является также освоение программной среды, в которой будет выполняться работа. Рекомендуется при подготовке к практической работе повторить материал, содержащий описание интерфейса программной среды и её возможностей.

***Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента***

(4-5 баллов) - студент выполнил задания без ошибок, обосновал выбор методов решения, ответил все на поставленные теоретические вопросы;

(2-3 балла) - студент в целом выполнил задания с небольшими недочетами, не обосновал некоторый выбор методов и приемов решения, ответил не на все на поставленные теоретические вопросы;

(1 балл) - студент допустил существенные ошибки, не смог обосновать выбор методов и приемов решения, ответил не на все поставленные теоретические вопросы;

(0 баллов) – студент не смог выполнить задания.

**Перечень типовых задач для самостоятельной работы. (Контролируемые компетенции ОПК-1)**

**Тема 1:** «Общие правила комбинаторики. Сочетание, размещение, перестановки. Классическое определение вероятностей»

**Задания**

1. Среднее арифметическое ряда из 10 чисел равно 15. К этому ряду приписали 37. Чему равно среднее арифметическое нового ряда ?
2. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6?
3. В кафе предлагают четыре первых блюда и три вторых блюда. Сколько разных обедов из двух блюд можно заказать?
4. В соревнованиях участвуют четыре человека. Количество способов распределить 1-е, 2-е и 3-е места (по одному человеку на место) равно ...?
5. В сети связь происходит через узлы, которые нумеруются восьмизначными номерами в двоичной системе (например, 00110011 - возможен). Сколько в сети может быть узлов?

**Тема 2:** «Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса».

**Задания**

1. Игральная кость бросается один раз. Какова вероятность появления не более 5 очков?
2. Бросаются одновременно две игральные кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8?
3. На пяти карточках написаны цифры: 1, 2, 3, 4, 5. Две из них, одна за другой, вынимаются. Какова вероятность того, что число на второй карточке будет больше, чем на первой?
4. В корзине  $a$  белых и  $b$  черных шаров. Из корзины вынимаются сразу два шара. Какова вероятность того, что эти шары будут разного цвета?
5. В урне 5 красных и 5 белых шаров. Из урны берут без возврата 3 шара. Какова вероятность того, что они все белые .

**Тема 3:** «Формула полной вероятности. Формулы Байеса»

**Задания**

1. Вероятность появления успеха в каждом испытании равна 0.3. Тогда вероятность наступления 75 успехов при 200 испытаниях может быть определена с помощью ...
2. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения

Значения $X$	-1	0	1	2
Вероятности	0.1	0.3	0.5	0.1

Чему равно математическое ожидание  $X$ .

3. Известно, что  $M(X)=2$ ,  $M(Y)=1.5$ . Математическое ожидание величины  $Z=3X-Y+2.5$  равно?

- Случайную величину  $X$  умножили на  $a$ . Как от этого изменится математическое ожидание?
- Найти дисперсию суммы двух случайных величин  $D(X+Y)$ .

**Тема 4:** «Предмет математической статистики. Выборка, понятие выборочного метода. Оценки математического ожидания и дисперсии».

**Задания**

- Для выборки: -7, 2, 4, 0, 3, 2, 1, -5 найти вариационный ряд.
- Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=60$  и составлена таблица эмпирического распределения.

$x_j$	1	3	6	26
$n_j$	8	40	10	2

Тогда несмещенная оценка генеральной средней равна чему?

- Для статистического распределения выборки выборочное среднее и выборочная дисперсия равны:

варианта $x_j$	-1	1	2	6
частота $n_j$	0,4	0,2	0,3	0,1

- Дана выборка объема  $n=5$ : -3, -2, 0, 2, 3. Найти выборочное среднее и выборочную дисперсию.
- Дана выборка: 0, 5, 2, 8, 2, 6, 1, 5. Найти вариационный ряд для этой выборки и его размах.

**Тема 5:** Закон распределения и числовые характеристики дискретной случайной величины.

**Задания**

- Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  числа появления «герба» при четырех бросаниях монеты.
- Производится беспроигрышная лотерея на 200 выигрышей, из которых 1 выигрыш составляет 100 руб., 5 выигрышей по 20 руб., 10 – по 5 руб., и 184 – по 2 руб. Определить справедливую цену одного билета, рассчитанного так, чтобы сумма выплаченных выигрышей равнялась сумме, вырученной за продажу билетов.
- Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения:

$X_i$	0,2	0,4	0,6	0,8	1
$P_i$	0,1	0,2	0,4	$p_4$	0,1

Чему равна вероятность  $P_4$ ?

- Вероятность изготовления нестандартного изделия при некотором технологическом процессе равна 0,06. Если при контроле изделие оказывается нестандартным, дальнейшие испытания прекращаются, а партия задерживается. Если изделие оказывается стандартным, контролер проверяет следующее и т.д., но всего проверяет не более пяти изделий. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$  - числа проверяемых изделий.
- В коробке 7 карандашей, из которых 4 красные. Из этой коробки наудачу извлекаются 3 карандаша. Найти закон распределения случайной величины  $X$ , равной числу красных карандашей в выборке.

**Тема 6:** «Случайная величина. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства»

**Задания**

1. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Из этой партии наудачу взято 2 детали. Найти функцию распределения дискретной случайной величины, равной числу стандартных деталей в выборке.

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

Дана функция

Является ли эта функция функцией распределения некоторой случайной величины?

3. Вес пойманной рыбы подчиняется нормальному закону распределения с параметрами  $a = 375$ ,  $\sigma = 25$ . Найти вероятность того, что вес одной рыбы будет: а) от 300 г. до 425 г; б) не более 450 г; в) больше 300 г.
4. Снайпер стреляет до первого попадания. Вероятность промаха при одном выстреле равна  $p$ . Найти функцию распределения числа промахов.
5. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону, причем  $M(X) = 10$ ,  $D(X) = 4$ . Найти а)  $P(12 < X < 14)$ ; б)  $P(8 < X < 12)$ .

**Методические рекомендации по решению задач.**

Приступая к решению задач, необходимо внимательно изучить теоретический материал по темам, разобрать приводимые в теоретическом материале примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.

Цель заданий – выработка у студентов методологической направленности, значимой для решения поставленной задачи; формирование у студентов логического мышления, умения точно формировать задачу, способность выделять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений.

**Критерии формирования оценок (оценивания) по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи).**

Самостоятельное выполнение заданий на практических и лабораторных занятиях, а также вне аудитории является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

В результате *самостоятельной работы* знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

**Таблица 8. Шкала оценивания**

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся - показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, свободно использует необходимые формулы при решении задач; - знает все формулы, применяемые методы и их точность; - может применять знания при решении прикладных задач для самостоятельного выполнения.
4	Обучающийся - даёт ответ, удовлетворяющий требованиям; - твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач; - сам исправляет свои несущественные ошибки и некоторые недочёты.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил все его детали, допускает отдельные неточности при решении задач.

2	Обучающийся обнаруживает неполное знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает неточности при решении задач.
1	Обучающийся обнаруживает значительное незнание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает существенные неточности при решении задач.
0	Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

**Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемая компетенция ОПК-2)  
Типовые варианты контрольных работ.**

**Контрольная работа №1**

**Вариант №1**

1. В партии из 40 изделий 10 бракованных. Случайным образом отобрано 4 изделия. Какова вероятность того, что они все без брака?
2. Для повышения надежности прибора он дублируется двумя такими же приборами. Надежность (вероятность безотказной работы) каждого прибора равна 0,6. Определить надежность системы, состоящей из этих трех приборов.
3. В магазин поступило 60 пар обуви с одной фабрики, на которой выпускают 90% обуви отличного качества, и 80 пар обуви с другой фабрики, на которой выпускается 70% обуви отличного качества. Какова вероятность того, что случайно отобранная покупателем в магазине пара обуви – отличного качества?
4. Построить многоугольник распределения для случайной величины, имеющей биномиальное распределение с параметрами  $n = 7$  и  $p = 0,7$ .
5. Ошибка измерения некоторого расстояния данным прибором – случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием 1,3 м и среднеквадратическим отклонением, равным 0,8 м. Найти вероятность того, что отклонение измеренного значения от истинного не превзойдет по абсолютной величине 1,5 м.

**Вариант №2**

1. В мастерской 12 измерительных приборов, из которых 6 проходили настройку. Настройщик наугад берет 2 прибора. Какова вероятность того, что они уже проходили настройку?
2. В мастерской два мотора работают независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение дня первый мотор не потребует ремонта, равна 0,8, а для второго мотора эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что в течение дня а) ни один мотор не потребует ремонта; б) хотя бы один мотор потребует ремонта.
3. Имеется три одинаковых ящика. В первом ящике находится 10 белых и 5 красных шаров, во втором - 10 белых и 10 красных шаров, в третьем - 5 белых и 10 красных шаров. Из наудачу выбранного ящика вытянули шар. Какова вероятность того, что он красный?
4. Построить многоугольник распределения для случайной величины, имеющей биномиальное распределение с параметрами  $n = 8$  и  $p = 0,5$ .
5. Длина платья, выпускаемого некоторым предприятием, – случайная величина, распределенная нормально со средним 100 см и среднеквадратическим 4 см отклонением. Найти вероятность того, что случайно выбранное платье будет иметь длину, меньшую 90 см.

### Вариант №3

1. На полке 26 книг, из которых 17 на русском языке. Наугад берутся 3 книги. Какова вероятность того, что они все на русском языке?
2. Из одной колоды, содержащей 36 карт, случайно выбирают одну карту; затем наугад выбирают еще одну карту из другой такой же колоды. Какова вероятность того, что хотя бы одна из выбранных карт дама?
3. Человек, заблудившийся в лесу, вышел на пересечение трех тропинок. Вероятность выхода из леса в течение оставшегося дня составляет соответственно 0,8; 0,4; 0,6 для каждой тропинки. Чему равна вероятность того, что человек вышел из леса в этот день, если он выбирает одну из трех тропинок с равной вероятностью?
4. Построить многоугольник распределения для случайной величины, имеющей геометрическое распределение с параметром  $p = 0,5$ . Указание: пренебречь вероятностями, меньшими  $10^{-3}$  и значениями, им соответствующим.
5. Ошибка взвешивания – случайная величина, распределенная нормально с параметрами  $m = 10$  г и  $\sigma = 20$  г. Найти вероятность того, что взвешивание произведено с ошибкой, не превышающей по модулю 25 г.

### Вариант №4

1. В урне 11 белых шаров и 9 красных. Наугад выбирают 2 шара. Какова вероятность того, что они белые?
2. Два студента ищут нужную книгу в магазинах. Вероятность того, что книга будет найдена первым студентом равна 0,6, а вторым – 0,7. Какова вероятность того, что а) только один из студентов найдет книгу? б) хотя бы один из них найдет книгу?
3. Пассажир обращается с вероятностью 0,7 в одну кассу и с вероятностью 0,3 – в другую. Вероятность приобрести требуемый билет в первой кассе – 0,6, а во второй – 0,5. Найти вероятность того, что пассажир купил билет.
4. Построить многоугольник распределения для случайной величины, имеющей гипергеометрическое распределение с параметрами  $N = 20$ ;  $M = 16$ ;  $n = 5$ .
5. Отклонение размера изготавливаемой детали от стандарта - случайная величина, распределенная по нормальному закону с параметрами  $m = 0$  и  $\sigma = 3$  мм. Найти вероятность того, что размер изделия отклонился от стандартного на 6 мм по модулю.

### Вариант №5

1. В аквариуме плавают 24 рыбки, из которых половину составляют гуппи. Кот случайным образом поймал 4 рыбки, Какова вероятность того, что ему достались только гуппи?
2. Три спортсмена участвуют в отборочных соревнованиях. Вероятности зачисления в сборную команду 1-го, 2-го и 3-го спортсменов соответственно равны 0,8; 0,7 и 0,6. Найти вероятность того, что а) три спортсмена попадут в сборную; б) хотя бы один из них попадет в сборную.
3. В зоомагазине в трех аквариумах плавают по 12 рыбок. При этом в первом аквариуме 2 золотые рыбки, во втором – 4, а в третьем их нет. Случайным образом выбирается аквариум, а в нем одна рыбка. Какова вероятность того, что это будет золотая рыбка?
4. Построить многоугольник распределения случайной величины, имеющей распределение Пуассона с параметром  $l = 2$ . Указание: пренебречь вероятностями, меньшими  $10^{-3}$  и значениями, им соответствующим.
5. Ошибка измерений прибора распределена нормально с дисперсией 9 ед<sup>2</sup>. Систематическая ошибка прибора отсутствует. Найти вероятность того, что ошибка измерения не превзойдет по модулю 4 ед.

### Контрольная работа №2

#### Вариант №1

1. Записать плотность распределения случайной величины  $Y = X_1 + 2X_2 + 3$ , если случайные величины  $X_1$  и  $X_2$  имеют нормальное распределение с параметрами 0 и 1, а их коэффициент корреляции  $r_{12} = 1$ .
2. Определить вероятность того, что при подбрасывании игральной кости 120 раз больше 20 раз выпадет 6 очков.
3. Погода в некотором регионе через длительные периоды времени становится то дождливой, то сухой. Если идет дождь, то с вероятностью 0,7 он будет идти на следующий день; если в какой-то день сухая погода, то с вероятностью 0,6 она сохранится и на следующий день. Известно, что в среду погода была дождливой. Какова вероятность того, что она будет дождливой в ближайшую пятницу?
4. На телефонную линию приходят вызовы с интенсивностью 0,8 (вызовов в минуту). Средняя продолжительность разговора 1,5 мин. Все потоки событий – простейшие. Определить вероятность отказа  $P_{отк}$ .

#### Вариант №2

1. Независимые случайные величины  $X_1$  и  $X_2$  распределены нормально,  $MX_1 = 2, DX_1 = 4, MX_2 = -3, DX_2 = 9$ . Записать плотность распределения  $Y = 2X_1 + 3X_2 - 1$ .
2. В результате проверки качества зерна, приготовленного для посева, установлено, что всхожи 90% зерен. Определить вероятность того, что среди 600 произвольно взятых зерен прорастут более 500.
3. Автомашина может находиться в одном из четырех состояний: исправна; неисправна, осматривается; ремонтируется; списана. Если машина исправна, то с вероятностью 0,8 она может сломаться; если машина неисправна, то она с вероятностью 0,7 ремонтируется или с вероятностью 0,3 списывается; если же машина ремонтируется, то она с вероятностью 0,6 становится исправной либо с вероятностью 0,4 продолжает ремонтироваться. Остальные переходы считать невозможными. Найти вероятность того, что машина будет исправна в субботу, если известно, что она была исправна в среду.
4. На автозаправочной станции две колонки. Площадка при станции допускает пребывание в очереди 1 машины; если она занята, то прибывшая к станции машина проезжает мимо. Поток машин, прибывающий для заправки, имеет интенсивность 0,2 (машины в минуту). Процесс заправки продолжается в среднем 5 минут. Определить вероятность отказа (т.е. вероятность того, что машина, прибывшая к станции для заправки, проедет мимо).

#### Вариант №3

1. Тело взвешивается на аналитических весах. Истинное значение веса нам неизвестно. Вследствие наличия ошибок результат взвешивания случаен и распределяется по нормальному закону с параметрами  $m$  и  $\sigma$ . Систематической ошибки аналитические весы не имеют. Чтобы избежать ошибок взвешивания, пользуются следующим приемом: взвешивают тело  $n$  раз и в качестве приближенного значения веса берут среднее арифметическое результатов  $n$  взвешиваний:  $Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ . Определить плотность распределения случайной величины  $Y$ .
2. Вероятность разладки станка в течение рабочей смены равна 0,3. Найти вероятность того, что на предприятии, на котором имеется 250 станков, к концу рабочей смены будет разлажено не более 50 станков.
3. В некоторой местности климат весьма изменчив. Здесь никогда не бывает двух ясных



дней подряд. Если сегодня ясно, то завтра с одинаковой вероятностью пойдет дождь или снег. Если сегодня снег (или дождь), то с вероятностью  $1/2$  погода не изменится. Если все же она изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем или наоборот и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Определить вероятность хорошей погоды через три дня после дождя.

4. На железнодорожную сортировочную горку прибывают составы с интенсивностью 2 (состава в час). Среднее время, в течение которого горка обрабатывает состав, равно 0,4 часа. Составы, прибывшие в момент, когда горка занята, отправляются в другое место. Определить вероятность того, что прибывший состав будет разгружен на данной горке.

#### Вариант №4

1. Случайные ошибки измерения прибора независимы и распределены по нормальному закону с математическим ожиданием 5 см и средним квадратическим отклонением 0,1 см. Найти плотность распределения ошибки, возникающей при измерении некоторого расстояния, если известно, что для этого надо произвести три измерения данным прибором и берется среднее арифметическое.
2. Читальный зал института рассчитан на 300 студентов, каждый из которых с вероятностью 0,2 берет на абонементе англо-русский словарь. На абонементе 20 таких словарей. Какова вероятность того, что желающих взять словарь будет больше, чем количество имеющихся словарей?
3. Предположим, что мужчин можно разделить по их профессиям на работников умственного труда, квалифицированных рабочих и неквалифицированных рабочих. Допустим, что 80 % сыновей работников умственного труда становятся работниками умственного труда, 10 % становятся квалифицированными рабочими и 10% – неквалифицированными рабочими. Пусть из сыновей квалифицированных рабочих 60% становятся квалифицированными рабочими, 20% – работниками умственного труда и 20% – неквалифицированными рабочими. Наконец, 50% сыновей неквалифицированных рабочих пусть будут квалифицированными рабочими и по 25% пусть приходится на долю других категорий. В предположении, что каждый мужчина имеет одного сына, построить цепь Маркова с тремя состояниями, чтобы проследить за несколькими поколениями какой-либо семьи. Выпишите матрицу вероятностей перехода. Найти вероятность того, что внук неквалифицированного рабочего станет работником умственного труда.
4. Поток отказов данного прибора простейший, с интенсивностью  $\lambda$ , среднее время ремонта (восстановления) равно  $t$ . Чему равна вероятность безотказной работы прибора, если поток восстановлений также простейший?

#### Вариант №5

1. Найти плотность распределения суммы четырех нормально распределенных случайных величин с параметрами 0 и 1, если известно, что эти величины имеют одинаковый коэффициент корреляции, равный 0,5.
2. Вероятность того, что пара обуви, взятая наудачу из изготовленной партии, окажется первого сорта, равна 0,4. Определить вероятность того, что среди 600 пар, поступивших на контроль, окажется не менее половины первого сорта.
3. В некоторой местности климат весьма изменчив. Здесь никогда не бывает двух ясных дней подряд. Если сегодня ясно, то завтра с одинаковой вероятностью пойдет дождь или снег. Если сегодня снег (или дождь), то с вероятностью  $1/3$  погода не изменится. Если все же она изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем или наоборот и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Определить вероятность хорошей погоды через три дня после дождя.
4. В телефонное справочное бюро поступают запросы с интенсивностью 3 (за минуту),

среднее время ответа на вопрос 1 мин. Какова вероятность дозвониться и получить справку с первого раза, если параллельно работают три телефонистки?

### Контрольная работа №3

#### Вариант №1

1. Построить гистограмму и полигон по заданной таблице:

Распределение семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека (цифры условные)

№	Площадь, приходящаяся на одного человека	Число семей с данным размером площади
1	3-5	10
2	5-7	20
3	7-9	40
4	9-11	30
5	11-13	15
	Всего	115

- Для случайно отобранных семи рабочих стаж работы оказался равным: 10, 3, 5, 12, 11, 7, 9. Чему равен для них средний стаж и чему равен разброс (среднеквадратическое отклонение)?
- Выборочная проверка показала, что из 100 изделий 87 удовлетворяют стандарту. Мы хотим быть уверены на 95%, что не ошибаемся в оценке процента нестандартных изделий. В каких пределах он находится? Каков должен быть объем выборки, чтобы оценить процент брака с точностью до 0,01?

#### Вариант №2

- Построить дискретный вариационный ряд и начертить полигон для следующего распределения размеров 45 пар мужской обуви, проданных в магазине за день: 39 41 40 42 41 40 42 44 40 43 42 41 43 39 42 41 42 39 41 37 43 41 38 43 42 41 40 41 38 44 40 39 41 40 42 40 41 42 40 43 38 39 41 41 42. Найти моду и медиану.
- При обследовании надоя коров случайным образом отобрали 307 коров, данные по ним сгруппировали и составили таблицу:

Надой	3000-3400	3400-3800	3800-4200	4200-4600	4600-5000
Число коров	43	71	102	64	27

Найти выборочное среднее, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

- Партия изделий считается годной к выпуску, если брак в ней не превышает 3%. Из партии в 2000 изделий было отобрано и проверено 400. При этом бракованных оказалось 6. Какова вероятность того, что вся партия удовлетворяет техническим условиям и может быть принята?

#### Вариант №3

1. Наблюдения за жирностью молока у 50 коров дали следующие результаты (в %): 3,86 4,06 3,67 3,97 3,76 3,61 3,96 4,04 3,84 3,94 3,98 3,57 3,87 4,07 3,99 3,69 3,76 3,71 3,94 3,82 4,16 3,76 4,00 3,46 4,08 3,88 4,01, 3,93 3,71 3,81 4,02 4,17 3,72 4,09 3,78 4,02 3,73 3,52 3,89 3,92 4,18 4,26 4,03 4,14 3,72 4,33 3,82 4,03 3,62 3,91. Построить по этим данным интервальный вариационный ряд с равными интервалами (например, первый интервал 3,40-3,60, второй – 3,60-3,80 и т.д.) и изобразить его графически – нарисовать гистограмму и полигон. Найти моду и медиану.

2. Построить таблицу дискретного вариационного ряда, начертить полигон распределения 60 абитуриентов по числу баллов, полученных ими на приемных экзаменах. Найти эмпирические моду, медиану, среднее значение и среднее квадратическое отклонение: 20 19 22 24 21 18 23 17 20 16 15 23 21 24 21 18 23 21 19 20 24 21 20 18 17 22 20 16 22 18 20 17 21 17 19 20 20 21 18 22 23 21 25 22 20 19 21 24 23 21 19 22 21 19 20 23 22 25 21 21.
3. Выборочно обследовали качество кирпича. Из 1600 проб в 32 случаях кирпич оказался бракованным. Требуется определить, в каких пределах заключается доля брака для всей продукции, если результат необходимо гарантировать с вероятностью 0,954.

**Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы)**

1. (4-5 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;
2. (2-3 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;
3. (1 балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач
4. (0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

**Оценочные материалы для компьютерного тестирования  
Первая рейтинговая точка**

**Тестовые задания по теме «Основные понятия теории вероятностей»**

1) Игральный кубик бросают один раз. Событие А – «Выпало число очков большее, чем 3». Событие В – «Выпало число очков меньше, чем 3». Тогда для этих событий **верным** будет утверждение:

-: «Событие А достоверно»

+: «События А и В несовместны»

-: «События А и В совместны»

-: «Событие В достоверно»

2) Игральный кубик бросают один раз. Событие А – «Выпало одно очко». Событие В – «Выпало 5 очков». Тогда для этих событий **неверным** будет утверждение:

-: «Вероятность события А равна  $\frac{1}{6}$ »

-: «События А и В равновероятны»

+: «События А и В совместны»

-: «События А и В несовместны»

3) В урне 10 белых шаров. Опыт состоит в выборе только одного шара. Событие А – «Вынули белый шар». Событие В – «Вынули черный шар». Тогда для этих событий верным будет утверждение:

-: «Вероятность события А равна 0»

-: «Событие В достоверно»

-: «События А и В равновероятны»

+: «Событие А достоверно»

4) В ящике 5 качественных и 5 бракованных изделий. Опыт состоит в выборе только одного изделия. Событие А – «Вынули качественное изделие». Событие В – «Вынули бракованное изделие». Тогда для этих событий верным будет утверждение:

+: «События А и В равновероятны»

-: «Событие А достоверно»

-: «Событие В невозможно»

-: «Вероятность события В больше вероятности события А»

5) В ящике 10 качественных ламп. Опыт состоит в выборе только одной лампы. Событие А – «Вынули качественную лампу». Событие В – «Вынули бракованную лампу». Тогда для этих событий верным будет утверждение:

+: «Событие А достоверно»

-: «Вероятность события В больше вероятности события А»

-: «Событие А невозможно»

-: «События А и В равновероятны»

6) Вероятность наступления некоторого события **не может** быть равна ...

-: 0,7

-: 0,3

-: 1

+: 1,3

7) Вероятность наступления некоторого события **не может** быть равна ...

-: 0,2

+: 1,3

-: 0,3

-: 1

8) Вероятность наступления некоторого события **не может** быть равна ...

-: 0,9

-: 0,1

+: 1,1

-: 1

9) Вероятность наступления некоторого события **не может** быть равна ...

-: 0,8

-: 1

-: 0,2

+: 2,2

10) Вероятность наступления некоторого события **не может** быть равна ...

+: 2,3

-: 0,5

-: 0,7

-: 0

### Тестовые задания по теме «Классическое определение вероятности»

1) Игральная кость бросается *один раз*. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 2 очка, равна...

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

-:  $\frac{1}{2}$

-: 0,2

-:  $\frac{1}{3}$

2) Игральная кость бросается *один раз*. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 3 очка, равна...

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

$$-: \frac{1}{3}$$

$$-: 0,1$$

$$-: \frac{1}{2}$$

3) Игральная кость бросается *один раз*. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 4 очка, равна...

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

$$-: \frac{1}{4}$$

$$-: 0,2$$

$$-: \frac{2}{3}$$

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

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

$$-: 1$$

$$-: 0,1$$

$$-: 0$$

5) Из урны, в которой находятся 4 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

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

$$-: 1$$

$$-: \frac{1}{3}$$

$$-: \frac{1}{2}$$

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

$$+: \frac{4}{11}$$

$$-: 1$$

$$-: \frac{1}{3}$$

$$-: \frac{4}{7}$$

7) Из урны, в которой находятся 4 белых и 9 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

$$+: \frac{4}{13}$$

$$-: 1$$

$$-: \frac{2}{7}$$

$$-: \frac{4}{9}$$

8) Из урны, в которой находятся 5 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

$$+ : \frac{5}{13}$$

$$- : 1$$

$$- : \frac{5}{12}$$

$$- : \frac{5}{8}$$

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

$$+ : \frac{5}{14}$$

$$- : 1$$

$$- : \frac{1}{3}$$

$$- : \frac{5}{9}$$

10) Из урны, в которой находятся 5 белых и 7 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

$$+ : \frac{5}{12}$$

$$- : 1$$

$$- : \frac{5}{13}$$

$$- : \frac{5}{7}$$

11) Игральный кубик бросают один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков кратное трем, равна ...

$$- : \frac{1}{6}$$

$$- : 0$$

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

$$- : \frac{1}{3}$$

12) Игральный кубик бросают один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков, большее, чем два, равна ...

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

$$- : \frac{1}{3}$$

$$- : \frac{1}{2}$$

$$- : 1$$

13) Игральный кубик бросают один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков, меньшее, чем 5, равна ...

$$- : \frac{5}{6}$$

$$- : \frac{1}{3}$$

$$- : 0$$

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

14) Игральный кубик бросают один раз.  
Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков, большее, чем 5, равна ...

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

$$-: 0$$

$$-: \frac{5}{6}$$

$$-: 1$$

15) Игральный кубик бросают один раз.  
Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков, равное 3 или 4, равна ...

$$-: \frac{1}{6}$$

$$-: \frac{1}{2}$$

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

$$-: \frac{2}{3}$$

### Тестовые задания по теме «Теоремы сложения и умножения вероятностей»

1) Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

$$+: 0,2$$

$$-: 0,9$$

$$-: 0,16$$

$$-: 0,3$$

2) 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...

$$+: 0,14$$

$$-: 0,9$$

$$-: 0,12$$

$$-: 0,24$$

3) Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,1 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

$$+: 0,08$$

$$-: 0,9$$

$$-: 0,07$$

$$-: 0,18$$

4) 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...

+: 0,15

-: 0,8

-: 0,12

-: 0,35

5) Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

+: 0,36

-: 0,4

-: 0,45

-: 0,5

6) Первый стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,9, а второй – с вероятностью 0,5. Каждый стрелок делает по одному выстрелу. Тогда вероятность того, что оба они попадут в мишень равна ...

+: 0,45

-: 1

-: 0,35

-: 0,4

7) Футбольная команда выиграет первый матч с вероятностью 0,9, а второй – с вероятностью 0,4. Тогда вероятность того, что команда выиграет оба матча, равна ...

-: 1,3

-: 0,5

-: 0,64

+: 0,36

8) Студент Иванов придет на лекцию с вероятностью 0,2, а студент Петров – с вероятностью 0,8. Тогда вероятность того, что оба студента будут на лекции, равна ...

+: 0,16

-: 0,6

-: 0,84

-: 1

9) Белый шар из первой урны можно вытащить с вероятностью 0,2; из второй – с вероятностью 0,7. Вытащили по одному шару из каждой урны. Тогда вероятность вытащить два белых шара равна ...

-: 0,9

-: 0,86

-: 1

+: 0,14

10) Два одноклассника поступают в институт на разные факультеты. Первый одноклассник поступит с вероятностью 0,5; второй – с вероятностью 0,6. Тогда вероятность того, что оба одноклассника поступят, равна ...

-: 0,7

+: 0,3

-: 1,1

-: 0,03

11) По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,2 и 0,35. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна

-: 0,7

-: 0,52



-: 0,55

+: 0,07

12) По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,1 и 0,05. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна

-: 0,15

-: 0,05

-: 0,855

+: 0,005

13) По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,5 и 0,15. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна

-: 0,65

-: 0,75

-: 0,425

+: 0,075

14) По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,3 и 0,25. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна

+: 0,075

-: 0,75

-: 0,525

-: 0,55

15) По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,4 и 0,25. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна

-: 0,45

-: 0,09

-: 0,65

+: 0,10

### **Тестовые задания по теме «Формула полной вероятности»**

1) 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...

+: 0,25

-: 0,5

-: 0,3

-: 0,15

2) В первой урне 2 черных и 8 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...

+: 0,55

-: 0,11

-: 0,6

-: 0,25

3) 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...

+: 0,65

-: 0,13

-: 0,7

-: 0,25

4) 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...

+: 0,6

-: 0,12

-: 0,65

-: 0,1

5) В первой урне 2 белых и 8 черных 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...

+: 0,25

-: 0,05

-: 0,3

-: 0,5

6) В первой урне 2 белых и 8 черных 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...

+: 0,3

-: 0,1

-: 0,35

-: 0,6

7) В первой урне 2 белых и 8 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...

+: 0,35

-: 0,15

-: 0,4

-: 0,7

8) В первой урне 3 белых и 7 черных 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...

+: 0,35

-: 0,05

-: 0,4

-: 0,7

9) 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

-: 0,45

-: 0,8

10) 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. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

+: 0,45

-: 0,15

-: 0,5

-: 0,9

## Вторая рейтинговая точка

### Тестовые задания по теме «Числовые характеристики дискретных случайных величин»

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

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

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 2

-: 3

-: 2,8

-: 1,5

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

$X$	-1	5
$p$	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 2,6

-: 4

-: 3,4

-: 2

3) 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

4) 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

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

$X$	-1	5
$P$	0,1	0,9

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 4,4

-: 4,5

-: 4,6

-: 2

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

$X$	-1	5
$P$	0,2	0,8

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 3,8

-: 4

-: 4,2

-: 2

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

$X$	-1	5
$P$	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 3,2

-: 3,5

-: 3,8

-: 2

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

$X$	-1	5
$P$	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 2,6

-: 3

-: 3,4

-: 2

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

$X$	-1	5
$P$	0,6	0,4

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 1,4

-: 3

-: 2,6

-: 2

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

$X$	-1	5
$P$	0,7	0,3

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+: 0,8

-: 1,5

-: 2,2

-: 2

11) Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения вероятностей:

$X$	2	6
$P$	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание  $M(X)$  этой случайной величины равно ...

-: 3,2

-: 1

+: 4,8

-: 8

12) Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения вероятностей:

$X$	1	6
$P$	0,6	0,4

Тогда математическое ожидание  $M(X)$  этой случайной величины равно ...

-: 1

-: 4

-: 7

+: 3

13) Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения вероятностей:

$X$	2	5
$P$	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание  $M(X)$  этой случайной величины равно ...

-: 3,2

+: 3,8

-: 1

-: 7

14) Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения вероятностей:

$X$	2	3
$P$	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание  $M(X)$  этой случайной величины равно ...

-: 1

+: 2,7

-: 5

-: 2,3

15) Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения вероятностей:

$X$	2	5
$P$	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание  $M(X)$  этой случайной величины равно ...

+: 4,1

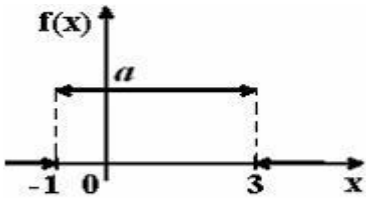
-: 1

-: 2,9

-: 7

**Тестовые задания по теме «Законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин: равномерное распределение»**

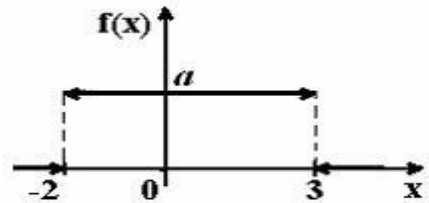
1) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

- +: 0,25
- : 1
- : 0,33
- : 0,2

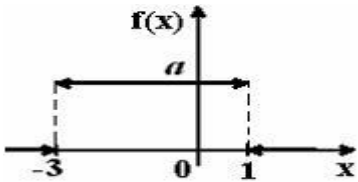
2) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

- +: 0,2
- : 1
- : 0,5
- : 0,25

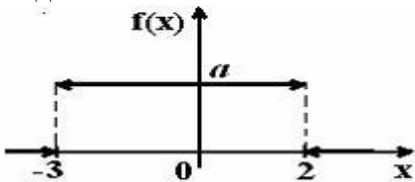
3) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

- +: 0,25
- : 1
- : 0,4
- : 0,2

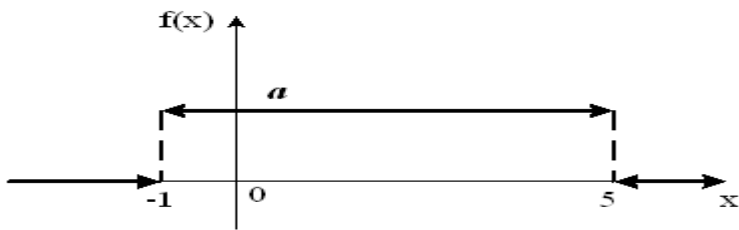
4) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

- +: 0,2
- : 1
- : 0,25
- : 0,4

5) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

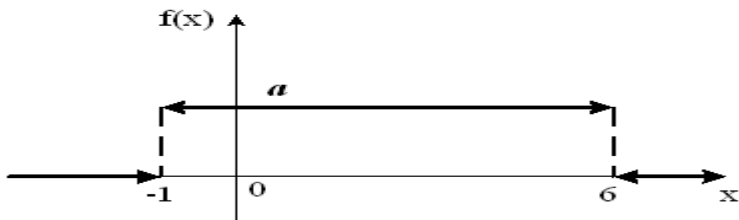
+:  $\frac{1}{6}$

-: 1

-:  $\frac{1}{4}$

-:  $\frac{1}{5}$

6) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

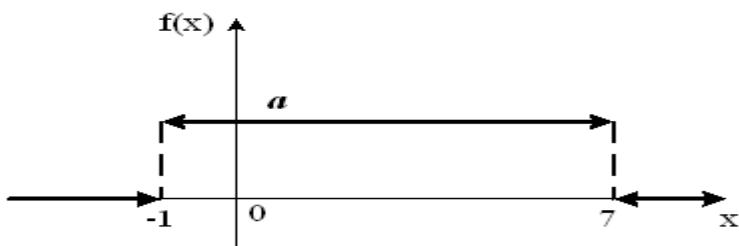
+:  $\frac{1}{7}$

-: 1

-:  $\frac{1}{5}$

-:  $\frac{1}{6}$

7) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

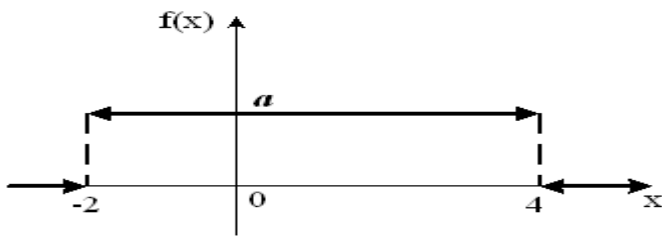
+:  $\frac{1}{8}$

-: 1

-:  $\frac{1}{6}$

-:  $\frac{1}{7}$

8) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

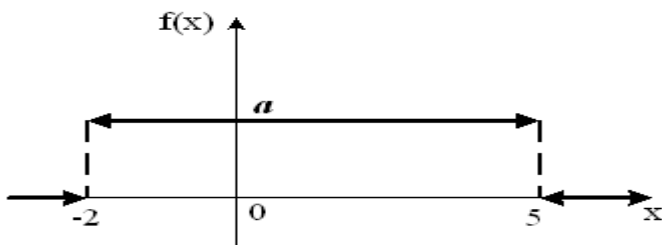
+:  $\frac{1}{6}$

-: 1

-:  $\frac{1}{2}$

-:  $\frac{1}{4}$

9) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

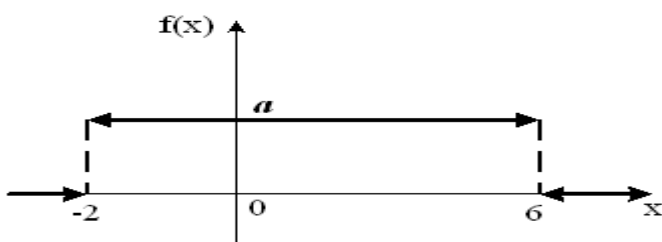
+:  $\frac{1}{7}$

-: 1

-:  $\frac{1}{3}$

-:  $\frac{1}{5}$

10) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

+:  $\frac{1}{8}$

-: 1

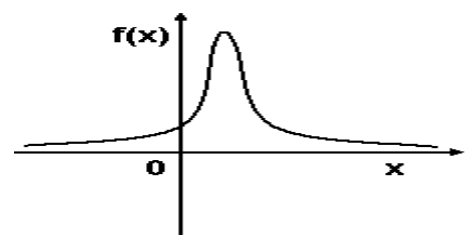
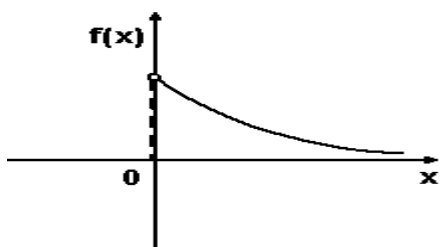
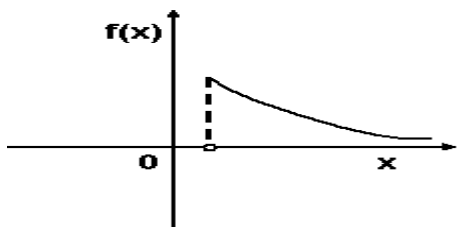
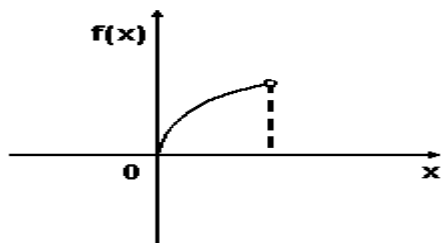
-:  $\frac{1}{4}$

-:  $\frac{1}{6}$

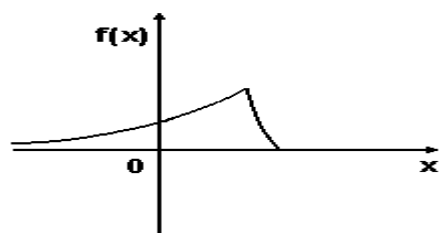
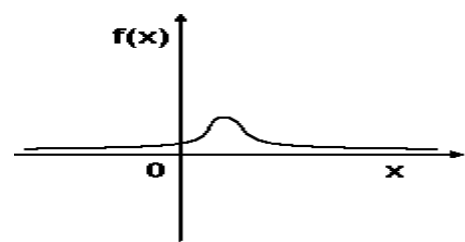
**Тестовые задания по теме «Законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин: Нормальное распределение»**

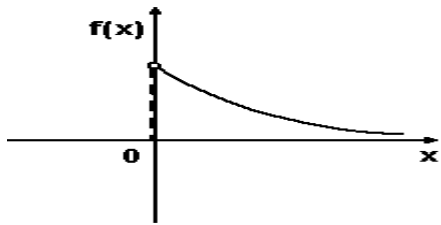


1) График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...

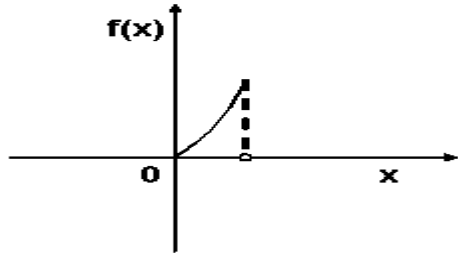


2) График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...



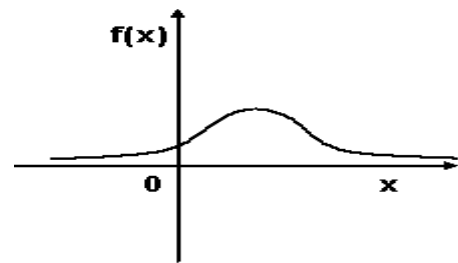


-:

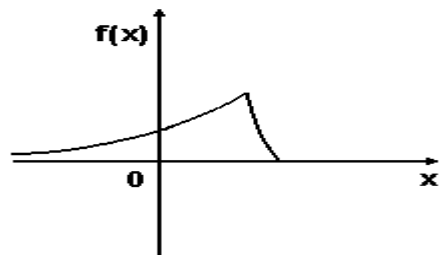


-:

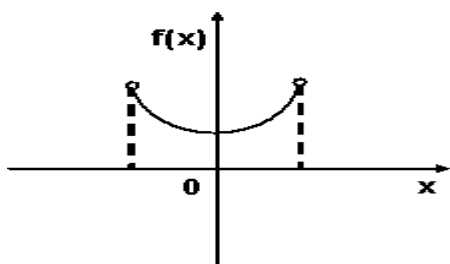
3) График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...



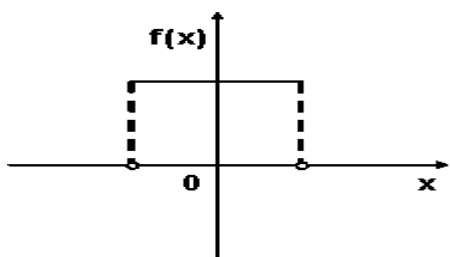
+:



-:

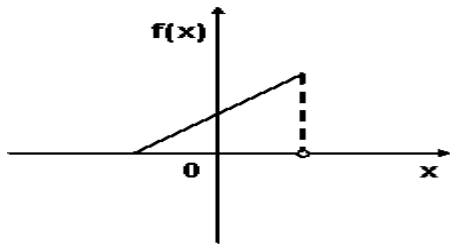


-:

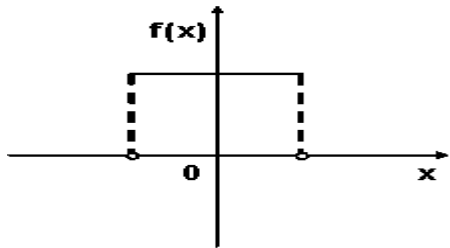


-:

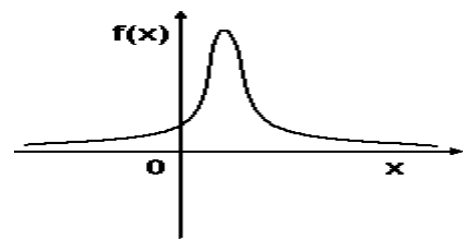
4) График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...



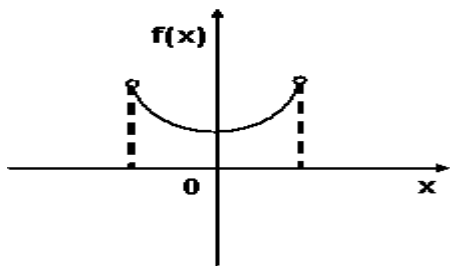
-:



-:

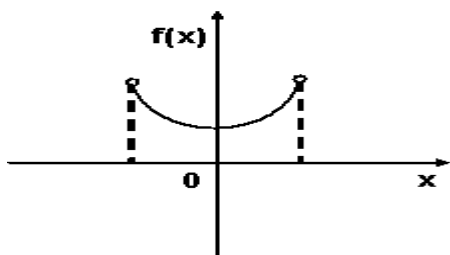


+:

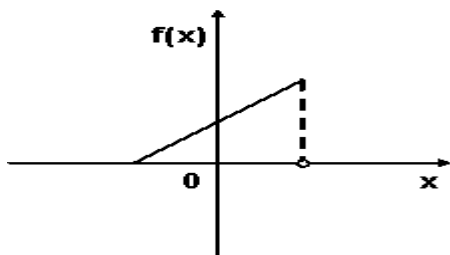


-:

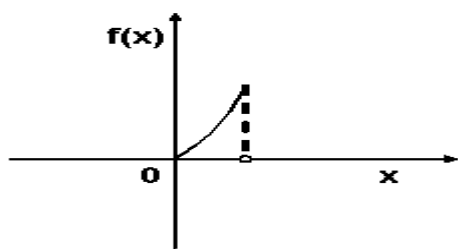
5) График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке ...



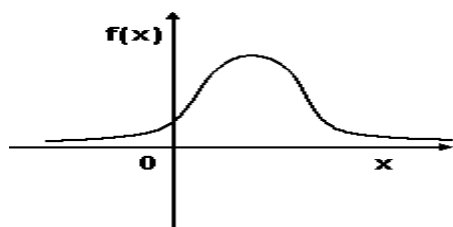
-:



-:



-:



+:

**Тестовые задания по теме «Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин»**

1) 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...

+: 0,4

-: 0,6

-: -0,6

-: 0,3

2) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$P$	0,2	$a$	0,4	0,1

Тогда значение  $a$  равно...

+: 0,3

-: 0,7

-: -0,7

-: 0,4

3) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$P$	$a$	0,3	0,4	0,1

Тогда значение  $a$  равно...

+: 0,2

-: 0,8

-: -0,8

-: 0,1

4) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$P$	0,1	0,1	0,2	$a$

Тогда значение  $a$  равно...

- +: 0,6
- : 0,4
- : -0,4
- : 0,5

5) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$P$	0,1	0,1	$a$	0,6

Тогда значение  $a$  равно...

- +: 0,2
- : 0,8
- : -0,8
- : 0,1

6) 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...

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

7) 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...

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

8) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$P$	$a$	0,1	0,1	0,5

Тогда значение  $a$  равно...

- +: 0,3
- : 0,7
- : -0,7
- : 0,2

9) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$P$	0,3	0,3	$a$	0,2

Тогда значение  $a$  равно...

- +: 0,2
- : 0,8
- : -0,8
- : 0,1

10) Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$P$	0,2	$a$	0,3	0,2

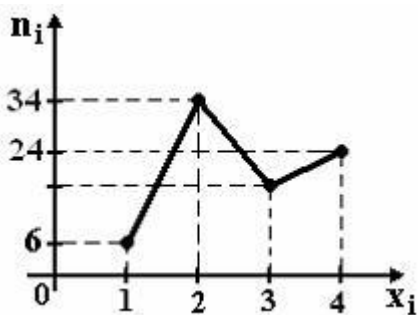
Тогда значение  $a$  равно...

- +: 0,3
- : 0,7
- : -0,7
- : 0,2

### Третья рейтинговая точка

#### Тестовые задания по теме «Статистическое распределение выборки»

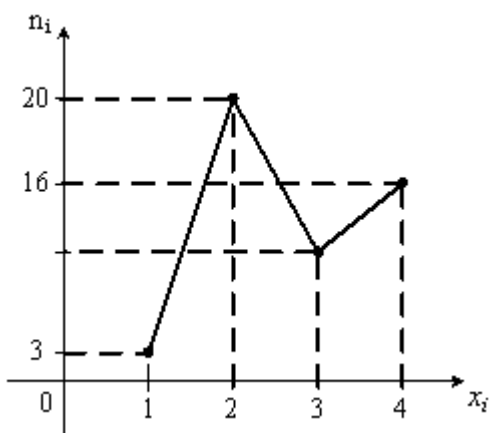
- 1) Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=80$ , полигон частот которой имеет вид



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

- +: 16
- : 80
- : 15
- : 17
- : 9

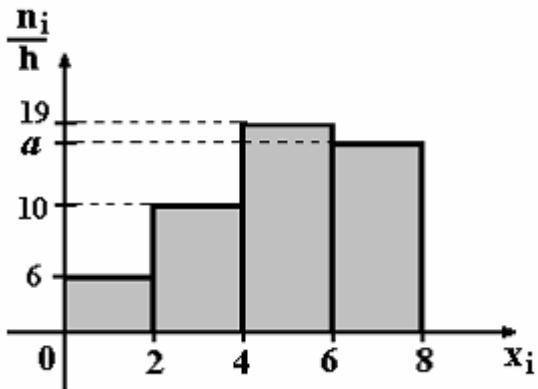
- 2) Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=51$ , полигон частот которой имеет вид:



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

- +: 12
- : 51
- : 13

3) По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно

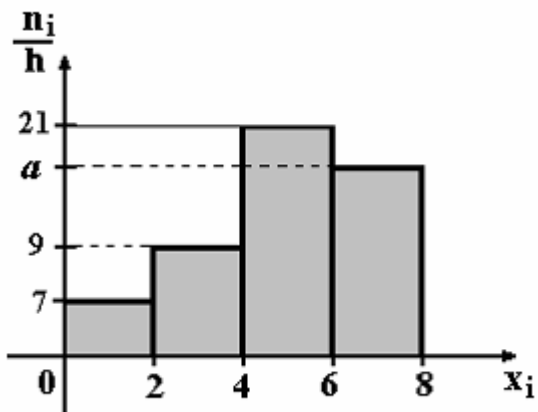
-: 16

-: 65

-: 15

-: 14

4) По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно

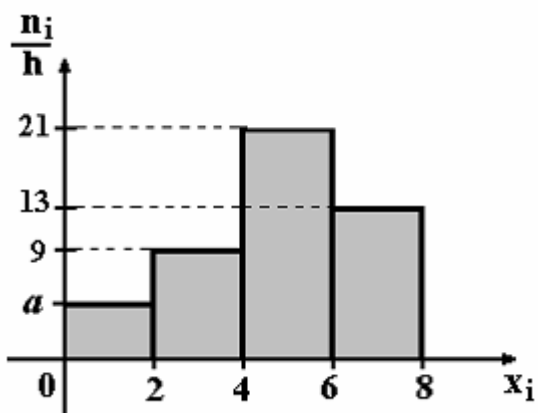
-: 12

-: 14

-: 13

-: 63

5) По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно

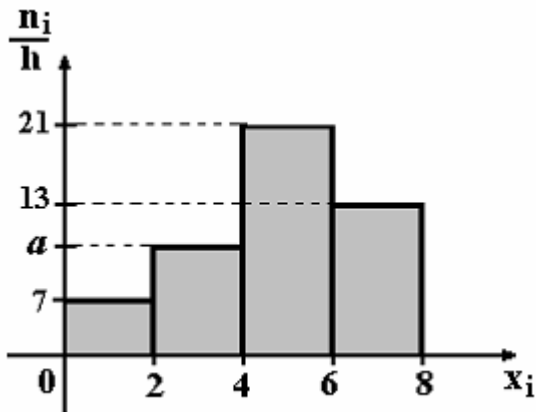
-: 57

-: 8

-: 6

+: 7

6) По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно

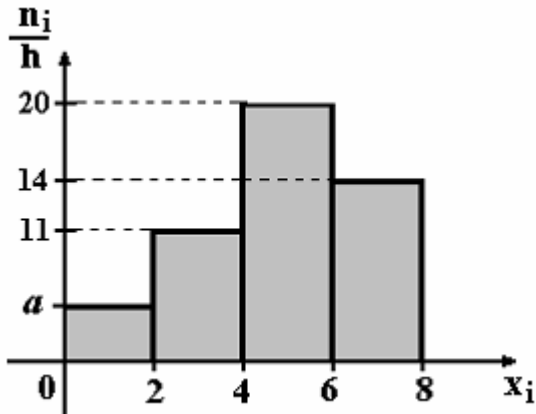
+: 9

-: 8

-: 10

-: 59

7) По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно

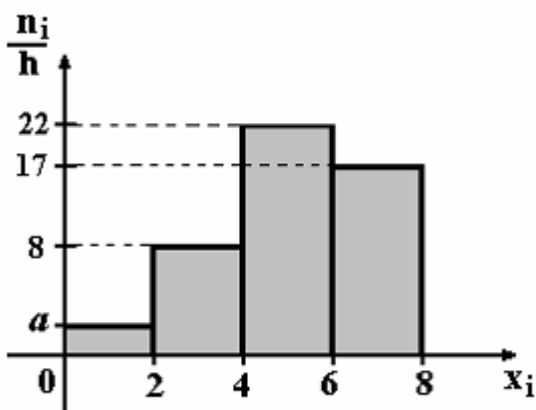
-: 4

-: 55

-: 6

+: 5

8) По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно

+: 3

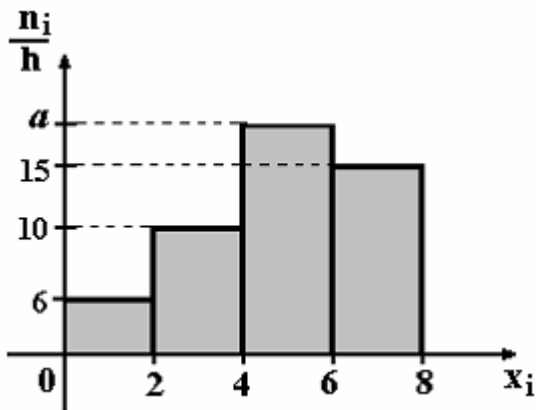
-: 53



-: 2

-: 4

9) По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно

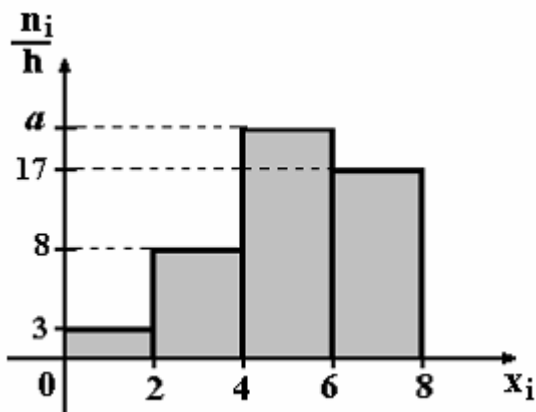
+: 19

-: 69

-: 18

-: 20

10) По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно

-: 23

-: 72

+: 22

-: 21

### Тестовые задания по теме «Характеристики вариационного ряда»

1) Мода вариационного ряда  $1, 2, 3, 3, 4, 7$  равна...

+: 3

-: 4

-: 7

-: 20

2) Мода вариационного ряда  $1, 2, 3, 4, 4, 6$  равна...

+: 4

-: 5

-: 6

-: 20

3) Мода вариационного ряда  $1, 1, 2, 5, 7, 8$  равна...

+: 1

- : 2
- : 8
- : 24
- 3) Мода вариационного ряда **1, 3, 5, 5, 6, 7** равна...
  - +: 5
  - : 4
  - : 7
  - : 27
- 4) Мода вариационного ряда **1,2,4,4,5,6** равна...
  - +: 4
  - : 1
  - : 6
  - : 22
- 5) Мода вариационного ряда **2,3,5,5,6,7** равна...
  - +: 5
  - : 2
  - : 7
  - : 28
- 6) Мода вариационного ряда **3,4,6,6,7,8** равна...
  - +: 6
  - : 3
  - : 8
  - : 34
- 7) Мода вариационного ряда **4,5,7,7,8,9** равна...
  - +: 7
  - : 4
  - : 9
  - : 40
- 8) Мода вариационного ряда **1,2,3,3,4,5** равна...
  - +: 3
  - : 1
  - : 5
  - : 18
- 9) Мода вариационного ряда **1,2,2,3,4,7** равна...
  - +: 2
  - : 1
  - : 7
  - : 19

**Тестовые задания по теме «Точечные оценки параметров распределения»**

- 1) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): **3, 5, 6, 10**. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
  - +: 6
  - : 5
  - : 6,25
  - : 6,5
- 2) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): **4,5,6,9**. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
  - +: 6
  - : 5,75

-: 5  
 -: 6,5

3) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): **2,3,8,8**. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

+: 5,25  
 -: 5,5  
 -: 6  
 -: 5

4) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): **2,3,7,9**. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

+: 5,25  
 -: 5  
 -: 6  
 -: 5,5

5) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): **2,3,6,9**. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

+: 5  
 -: 6  
 -: 5,25  
 -: 5,5

6) Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид

-: (11,2; 11,8)  
+: (10,6; 13,4)  
 -: (12; 13,7)  
 -: (10,8; 12)

7) 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

+: 3  
 -: 0  
 -: 2  
 -: 6

8) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 12, 15, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-: 6  
+: 2  
 -: 0  
 -: 3

9) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 13, 16, 16. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-: 3  
 -: 6  
+: 2  
 -: 0

10) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10, 13, 13. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-: 0

+: 2

-: 6

-: 3

11) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 12, 14, 16. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-: 3

+: 4

-: 0

-: 8

12) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 14, 14. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-: 6

-: 0

+: 2

-: 3

13) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 13, 15, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-: 2

-: 0

+: 4

-: 8

14) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 16, 18. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

-: 8

-: 0

+: 4

-: 3

15) В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 15, 17, 19. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

+: 4

-: 0

-: 8

-: 3

### Тестовые задания по теме «Проверка статистических гипотез»

1) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 11$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

+:  $H_1 : a \neq 11$

-:  $H_1 : a \leq 21$

-:  $H_1 : a \leq 11$

-:  $H_1 : a \geq 11$

2) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 12$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

+:  $H_1 : a \neq 12$

-:  $H_1 : a \leq 22$

-:  $H_1 : a \leq 12$

-:  $H_1 : a \geq 12$

3) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 13$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

+:  $H_1 : a \neq 13$

-:  $H_1 : a \leq 23$

-:  $H_1 : a \leq 13$

-:  $H_1 : a \geq 13$

4) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 14$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

+:  $H_1 : a \neq 14$

-:  $H_1 : a \leq 24$

-:  $H_1 : a \leq 14$

-:  $H_1 : a \geq 14$

5) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 15$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

+:  $H_1 : a \neq 15$

-:  $H_1 : a \leq 25$

-:  $H_1 : a \leq 15$

-:  $H_1 : a \geq 15$

6) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 16$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

+:  $H_1 : a \neq 16$

-:  $H_1 : a \leq 26$

-:  $H_1 : a \leq 16$

-:  $H_1 : a \geq 16$

7) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 17$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

+:  $H_1 : a \neq 17$

-:  $H_1 : a \leq 27$

-:  $H_1 : a \leq 17$

-:  $H_1 : a \geq 17$

8) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 18$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

+:  $H_1 : a \neq 18$

-:  $H_1 : a \leq 28$

-:  $H_1 : a \leq 18$

-:  $H_1 : a \geq 18$

9) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 19$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

+:  $H_1 : a \neq 19$

-:  $H_1 : a \leq 29$

-:  $H_1 : a \leq 19$

$$\therefore H_1 : a \geq 19$$

10) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 20$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

$$+ : H_1 : a \neq 20$$

$$\therefore H_1 : a \leq 30$$

$$\therefore H_1 : a \leq 20$$

$$\therefore H_1 : a \geq 20$$

11) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : \sigma^2 = 3$ , то конкурирующей может быть гипотеза

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \geq 3$$

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \geq 2$$

$$+ : H_1 : \sigma^2 \neq 3$$

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \leq 3$$

12) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : \sigma^2 = 1$ , то конкурирующей может быть гипотеза

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \leq 1$$

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \neq 3$$

$$+ : H_1 : \sigma^2 < 1$$

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \leq 1$$

13) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : p = 0,6$ , то конкурирующей может быть гипотеза

$$+ : H_1 : p < 0,6$$

$$\therefore H_1 : p \leq 0,6$$

$$\therefore H_1 : p \neq 0,7$$

$$\therefore H_1 : p \geq 0,6$$

14) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : \sigma^2 = 4$ , то конкурирующей может быть гипотеза

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \neq 5$$

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \geq 4$$

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \geq 3$$

$$+ : H_1 : \sigma^2 > 4$$

15) Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : \sigma^2 = 2$ , то конкурирующей может быть гипотеза

$$+ : H_1 : \sigma^2 < 2$$

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \geq 1,9$$

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \geq 2$$

$$\therefore H_1 : \sigma^2 \leq 2$$

### Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

(5 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 91- 100 % предложенных тестовых вопросов;

(4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70 –90 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 –69% от общего объема заданных тестовых вопросов;

(2 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-49 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(1 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 30-39 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(0 балл) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 0-29 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

### Задания для текущего контроля успеваемости

1. Два стрелка стреляют по цели. Вероятности попадания в цель при одном выстреле для них соответственно равны 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что оба стрелка попадут в цель.

2. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  если

X	-1	2	3
P	0,3	0,4	0,3

3. Партия из 20 колб имеет одну нестандартную. Какова вероятность того, что при случайной выборке 8 колб из этой партии все они будут стандартными?

4. Два стрелка стреляют по цели. Вероятности попадания в цель при одном выстреле для них соответственно равны 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что в цель попадет только первый стрелок.

5. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  если

X	1	3	4
P	0,2	0,4	0,4

6. Из ящика, где было 3 лопнувших и 12 целых пробирок, вынута наугад 2 пробирки. Какова вероятность того, что обе пробирки целые?

7. Два стрелка стреляют по цели. Вероятности попадания в цель при одном выстреле для них соответственно равны 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что оба стрелка не попадут в цель.

8. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  если

X	2	4	5
P	0,1	0,4	0,5

9. Из корзины, в которую положено 10 белых и 20 чёрных шаров, вынимают наугад 4 шара. Какова вероятность того, что будет вынута 2 белых и 2 чёрных шара?

10. Два стрелка стреляют по цели. Вероятности попадания в цель при одном выстреле для них соответственно равны 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что в цель попадет только второй стрелок.

11. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  если

X	-2	0	2
P	0,3	0,2	0,5

12. В ящике имеется 30 одинаковых упаковок одного и того же препарата. Из них 5 упаковок изготовлено в Уфе, а 25 - в Казани. Какова вероятность того, что случайным образом выбранная упаковка изготовлена в Уфе?

13. Монета брошена 2 раза. Какова вероятность того, что оба раза выпадет герб?

14. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  если

X	-1	0	1
P	0,3	0,1	0,6

15. В ящике находятся 3 пронумерованные пробирки. Наудачу извлекают по одной пробирке. Какова вероятность того, что номера извлечённых пробирок появятся в возрастающем порядке?

16. Среди 25 студентов группы, в которой 11 девушек разыгрывают 5 билетов. Найти вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся 2 девушки.

17. Три стрелка производят выстрел по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,6, для второго – 0,7, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что: 1) будет три промаха; 2) будет два попадания; 3) будет хотя бы одно попадание.

18. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов в количестве: 50% с первого завода, 30% - со второго, 20% - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 70%, на втором – 80%, на третьем – 90%. Какова вероятность того, что: 1) купленное случайным образом изделие будет качественным; 2) купленное изделие изготовлено первым заводом, при условии, что оно оказалось качественным?

19. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  если

X	-1	2	3
P	0,3	0,4	0,3

20. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$  которая имеет два возможных значения  $x_1$  и  $x_2$  ( $x_1 < x_2$ ), если известны математическое ожидание  $M(X)=2,2$ , дисперсия  $D(X)=0,36$ , и вероятность  $p_1=0,9$ .

21. В ящике 15 красных, 10 зеленых шаров. Наудачу вынимают 6 шаров. Какова вероятность того, что среди вынутых шаров 1 красный.

22. Три стрелка производят выстрел по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,8, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что: 1) будет три промаха; 2) будет два попадания; 3) будет хотя бы одно попадание.

23. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов в количестве: 40% с первого завода, 10% - со второго, 50% - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 70%, на втором – 80%, на третьем – 90%. Какова вероятность того, что: 1) купленное случайным образом изделие будет качественным; 2) купленное изделие изготовлено первым заводом, при условии, что оно оказалось качественным?

24. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  если

X	1	3	4
P	0,2	0,4	0,4

25. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$  которая имеет два возможных значения  $x_1$  и  $x_2$  ( $x_1 < x_2$ ), если известны математическое ожидание  $M(X)=3,9$ , дисперсия  $D(X)=0,09$ , и вероятность  $p_1=0,1$ .

26. В партии из 15 деталей 12 стандартных. Найти вероятность того, что среди 6 взятых наудачу деталей будет 4 стандартных.

27. Три стрелка производят выстрел по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,6, для второго – 0,7, для третьего – 0,8. Найти вероятность того, что: 1) будет три промаха; 2) будет два попадания; 3) будет хотя бы одно попадание.

28. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов в количестве: 60% с первого завода, 20% - со второго, 20% - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 70%, на втором – 80%, на третьем – 90%. Какова вероятность того, что: 1) купленное случайным образом изделие будет качественным; 2) купленное изделие изготовлено первым заводом, при условии, что оно оказалось качественным?

29. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  если

X	2	4	5
P	0,1	0,4	0,5



30. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$  которая имеет два возможных значения  $x_1$  и  $x_2$  ( $x_1 < x_2$ ), если известны математическое ожидание  $M(X)=3,8$ , дисперсия  $D(X)=0,16$ , и вероятность  $p_1=0,2$ .
31. В группе 15 студентов, среди которых 5 отличников. По списку наудачу отобраны 6 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 4 отличника.
32. Три стрелка производят выстрел по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,7, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что: 1) будет три промаха; 2) будет два попадания; 3) будет хотя бы одно попадание.
33. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов в количестве: 40% с первого завода, 30% - со второго, 30% - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 80%, на втором – 80%, на третьем – 90%. Какова вероятность того, что: 1) купленное случайным образом изделие будет качественным; 2) купленное изделие изготовлено первым заводом, при условии, что оно оказалось качественным?
34. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  если
- |   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| X | -2  | 0   | 2   |
| P | 0,3 | 0,2 | 0,5 |
35. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$  которая имеет два возможных значения  $x_1$  и  $x_2$  ( $x_1 < x_2$ ), если известны математическое ожидание  $M(X)=3,7$ , дисперсия  $D(X)=0,4$ , и вероятность  $p_1=0,3$ .
36. В партии из 15 однотипных стиральных машин 10 изготовлены на заводе А, а остальные – на заводе В, Случайным образом отобраны 5 машин. Найти вероятность того, что две из них изготовлены на заводе А.
37. Три стрелка производят выстрел по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,6, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Найти вероятность того, что: 1) будет три промаха; 2) будет два попадания; 3) будет хотя бы одно попадание.
38. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов в количестве: 40% с первого завода, 20% - со второго, 40% - с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 90%, на втором – 80%, на третьем – 90%. Какова вероятность того, что: 1) купленное случайным образом изделие будет качественным; 2) купленное изделие изготовлено первым заводом, при условии, что оно оказалось качественным?
39. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$  если
- |   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| X | -1  | 0   | 1   |
| P | 0,3 | 0,1 | 0,6 |
40. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$  которая имеет два возможных значения  $x_1$  и  $x_2$  ( $x_1 < x_2$ ), если известны математическое ожидание  $M(X)=3,6$ , дисперсия  $D(X)=0,24$ , и вероятность  $p_1=0,4$ .

### ***Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет) (контролируемые компетенции ОПК-1)***

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 25 баллов.

### ***Полный перечень вопросов, выносимых на зачет (контролируемая компетенция ОПК-1)***

1. Статистика. Предмет статистики. Основная задача и основной метод статистики.
2. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Статистическая информация и формы ее представления.
3. Функция распределения вероятностей случайной величины. Пример
4. Числовые характеристики статистических рядов.

5. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
6. Комбинаторика. Выбор без повторений и с повторениями.
7. Числовые характеристики непрерывных случайных величин
8. Алгоритмы составления перестановок.
9. Равномерное, показательное и нормальное распределения.
10. Алгоритмы составления размещений
11. Статистическое и эмпирическое функции распределения. Примеры
12. Основные правила комбинаторики.
13. Полигон и гистограмма. Примеры.
14. Классическое и статистическое определение вероятностей
15. Интервальные оценки. Пример.
16. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры.
17. Метод произведений вычисления выборочных средней и дисперсии. Неравностоящие варианты.
18. Формула Бернулли. Примеры.
19. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
20. Теоремы сложения и умножения вероятностей
21. Линейная корреляция
22. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения
23. Формулы для подсчета чисел перестановок, сочетаний и размещений
24. Метод сумм вычисления выборочной средней и дисперсии
25. Основные правила комбинаторики
26. Алгоритмы составления перестановок
27. Интервальные оценки. Пример Комбинаторика.
28. Выбор без повторений и с повторениями
29. Точечные оценки. Метод моментов
30. Числовые характеристики статистических рядов
31. Полигон и гистограмма. Примеры
32. Статистическая информация и формы ее представления
33. Статистическая и эмпирическая функции распределения. Примеры.
34. Равномерное, показательное и нормальное распределения.
35. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины
36. Локальная и интегральная теоремы Лапласа
37. Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения.

### Образцы задач, предлагаемых на зачет

1. Построить гистограмму и полигон по заданной таблице:

Распределение семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека (цифры условные)

№	Площадь, приходящаяся на одного человека	Число семей с данным размером площади
1	3-5	10
2	5-7	20
3	7-9	40
4	9-11	30
5	11-13	15
	Всего	115

2. Для случайно отобранных семи рабочих стаж работы оказался равным: 10, 3, 5, 12, 11, 7, 9. Чему равен для них средний стаж и чему равен разброс (среднеквадратическое отклонение)?

3. Выборочная проверка показала, что из 100 изделий 87 удовлетворяют стандарту. Мы хотим быть уверены на 95 %, что не ошибаемся в оценке процента нестандартных изделий. В каких пределах он находится? Каков должен быть объем выборки, чтобы оценить процент брака с точностью до 0,01?

4. Записать плотность распределения случайной величины  $Y = X_1 + 2X_2 + 3$ , если случайные величины  $X_1$  и  $X_2$  имеют нормальное распределение с параметрами 0 и 1, а их коэффициент корреляции  $r_{12} = 1$ .

5. Определить вероятность того, что при подбрасывании игральной кости 120 раз больше 20 раз выпадет 6 очков.