

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Прохоров Сергей Григорьевич

Должность: Председатель УМК

Дата подписания: 2023-10-10 10:41:02

Уникальный программный ключ:

b1cb3ce3b5a8850f02c3b2579bc691893e7a6284

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**(КНИТУ-КАИ)**

**Чистопольский филиал «Восток»**

**Кафедра Естественных наук**

**УТВЕРЖДЕНО:**

**Ученым советом КНИТУ-КАИ**

**(в составе ОП ВО)**

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.О.07.04 Математика ч.4**

Чистополь 2023 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) разработан для обучающихся всех форм обучения по направлению подготовки (специальности):

Код и наименование направления подготовки (специальности)	Направленность (профиль, специализация, магистерская программа)
12.03.01 Приборостроение	Приборостроение

Разработчик(и):

Иванов Николая Михайлович, к.ф.м.н., доцент

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) рассмотрен на заседании кафедры ЕНД, протокол №7 от 22.05.2023г.

Заведующий кафедрой

Парфенова Елена Леонидовна, к.ф.м.н., доцент

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация предназначена для оценки достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины (модуля) и позволяет оценить уровень и качество ее освоения обучающимися.

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

## 1.1 Оценочные средства и балльные оценки для контрольных мероприятий

Таблица 1.1 Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

.Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа.:							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа):				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	4 ЗЕ/144	8	-	8	-	-	-	0,35	-	-	119	8,65	экзамен
<b>Итого</b>	<b>4 ЗЕ/144</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>119</b>	<b>8,65</b>	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Курс	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в з.е./час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ										
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)						Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации
1 курс	4 ЗЕ/144	4		6			0,35			125	8,65	экзамен
<b>Итого</b>	<b>4</b> <b>ЗЕ/144</b>	<b>4</b>		<b>6</b>			<b>0,35</b>			125	8,65	

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 1.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.2 Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Всего за семестр
I семестр			
Тестирование	18		18
Тестирование	17		17
Тестирование		15	15
<b>Итого (максимум за период)</b>	<b>35</b>	<b>15</b>	<b>50</b>
Зачет / экзамен			<b>50</b>
<b>Итого</b>			<b>100</b>

Таблица 1.3 Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – зачет проводится в виде итогового тестирования.

Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – экзамен, проводится два этапа: тестирование и устные ответы на экзаменационные вопросы.

## 2 Оценочные средства для проведения текущего контроля

### 2.1 Тестовые вопросы

Тестовые вопросы содержат следующие типы вопросов с соответствующим количеством баллов за правильный ответ:

Тип вопроса	Количество баллов за правильный ответ
запрос выбора вариантов ответа	0,5
запрос нескольких ответов	1 -при выборе всех правильных 0,5 – за 2 правильных из 3 0,25 – за 1 правильный из 3 0,5 – за 1 правильный из 2
запрос ввода пропущенного текста	1

### Тест 1

#### «Случайные события»

В тест входит 18 вопросов с выбором 1 правильного ответа. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.

1. Проводится опыт: бросание игральной кости. В каком случае верно, что *A* влечет за собой *B*. Если...

Ответы:

- 1) *A* – появление четного числа очков, *B* – появление 6 очков;
- 2) *A* – появление 4 очков, *B* – появление любого четного числа очков;
- 3) *A* – появление любого нечетного числа очков, *B* – появление 3 очков;
- 4) *A* – появление любой грани, кроме 6, *B* – появление 3 очков;

5)  $A$  – появление любого числа очков меньше 5,  $B$  – появление 4 очков.

2. Пусть  $A, B, C$  произвольные события. Найти правильное выражение, заключающееся в том, что из  $A, B, C$  произошло только событие  $A$ .

Ответы:

1)  $A$ ;            2)  $C$ ;            3)  $ABC$ ;            4)  $\overline{ABC}$ ;            5)  $A + \overline{BC}$ .

3. Опыт произвели  $n$  раз, событие  $A$  при этом произошло  $m$  раз. Найти частоту появления события  $A$ :  $n=m=100$

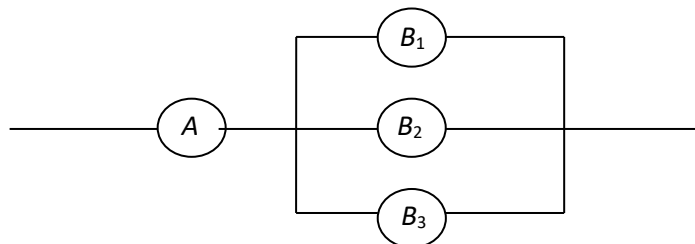
Ответ: а) 0,75    б) 1    в) 0,5    г) 0,1

4. В научно-исследовательском институте работают 67 человек. Из них 47 знают английский язык, 35 – немецкий и 23 – оба языка. Сколько человек не знают ни английского, ни немецкого?

Ответы:

1) 12;            2) 15;            3) 9;            4) 14;            5) 8.

5. Электрическая цепь составлена по схеме:



Событие  $A$  – работа элемента  $A$ ;  $B_i$  – работа элемента  $B_i$  ( $i = \overline{1,3}$ );  $C$  – работа цепи. Найти правильное выражение для  $C$ .

Ответы:

1)  $AB_1$ ;    2)  $A+B_1+B_2+B_3$ ;    3)  $AB_2$ ;    4)  $AB_3$ ;    5)  $A(B_1+B_2+B_3)$ .

6. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет четное число очков

Ответ: а) 0,5    б)  $\frac{2}{3}$     в)  $\frac{1}{3}$     г)  $\frac{5}{6}$

7. В ящике 20 стандартных деталей и 7 бракованных. Вытащили три детали. Событие  $A_1$  – 1-ая деталь бракованная,  $A_2$  – 2-ая деталь бракованная,  $A_3$  – 3-ья деталь бракованная. Записать событие:  $B$  – все детали бракованные.

Ответ: а)  $\overline{A_1 A_2 A_3} = B$     б)  $A_1 + A_2 + A_3 = B$     в)  $A_1 A_2 A_3 = B$     г)  $\overline{A_1 A_2 A_3} + \overline{A_1 A_2} A_3 + \overline{A_1} A_2 \overline{A_3} = B$

8. Какое из событий наиболее вероятно при бросании игральной кости?

Ответы:

- 1) появление 6 очков;
- 2) появление любого четного числа очков;
- 3) появление любого нечетного числа очков;
- 4) появление любой грани, кроме 6;
- 5) появление 2 и 4 очков.

9. В гости пришли 4 человека, причем все были в калошах. Расходясь, гости выбрали калоши наудачу. Какова вероятность того, что каждый возьмет правую и левую калошу?

Ответы:

- 1) 1/105;    2) 8/35;    3) 6/35;    4) 1/35;    5) 8/105.

10. Определить вероятность того, что при бросании игральной кости выпадет 2 или нечетное число очков.

Ответы:

- 1) 1/6;    2) 2/3;    3) 1/4;    4) 1/2;    5) 1/3.

11. Определить вероятность того, что, вынув одну карту из колоды в 36 карт, Вы получите бубновую масть или валет любой масти.

Ответы:

- 1) 1/6;    2) 1/3;    3) 1/9;    4) 13/36;    5) 1/8.

12. В ящике находятся 15 стандартных и 5 бракованных деталей. Из ящика наугад вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что эта деталь стандартная.

Ответы:

- 1) 3/4;    2) 7/8;    3) 1/4;    4) 1/15;    5) 1/5.

13. Из 60 вопросов студент знает 50. В билете два вопроса. Найти вероятность того, что наудачу взятый билет содержит только подготовленные вопросы.

Ответы:

- 1)  $\approx 0,69$ ;    2)  $\approx 0,5$ ;    3)  $\approx 0,09$ ;    4)  $5/6$ ;    5)  $25/36$ .

14. В ящике 10 черных носков и 6 белых, все одного размера и качества. Не глядя вытащили 3 носка. Какова вероятность того, что образовалась хотя бы одна пара?

Ответы:

- 1)  $1/2$ ;    2)  $1/8$ ;    3)  $1$ ;    4)  $3/4$ ;    5)  $1/4$ .

15. В лифт на 1-м этаже девятиэтажного дома вошли 3 человека, каждый из которых может выйти независимо друг от друга на любом этаже с второго по девятый. Какова вероятность того, что все пассажиры выйдут на одном этаже?

Ответы:

- 1)  $1/8$ ;    2)  $1/8^2$ ;    3)  $1/8^3$ ;    4)  $8/9^2$ ;    5)  $8/9^3$ .

16. В ящике 9 белых и 7 черных шаров. Наудачу вынимают шар и возвращают. Затем снова вынимают шар. Какова вероятность, что оба шара черные?

Ответы:

- 1)  $\frac{25}{49}$ ;    2)  $\frac{19}{256}$ ;    3)  $\frac{16}{489}$ ;    4)  $\frac{49}{256}$ ;    5)  $\frac{42}{256}$ .

17. Определить вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется высшего качества, если известно, что 4% всей продукции является браком, а 3/4 не бракованных изделий – продукцией высшего качества.

Ответы:

- 1)  $0,8$ ;    2)  $0,375$ ;    3)  $0,72$ ;    4)  $0,73$ ;    5)  $0,9$ .

18. Пусть  $A$  – работает машина,  $B_i$  – работает  $i$ -ый котел ( $i=1,2,3$ ). Записать событие: установка работает машинно-котельная установка работает, если работает машина и хотя бы один котел.

Ответ: а)  $AB_1B_2B_3$     б)  $A(B_1 + B_2 + B_3)$     в)  $AB_1(B_1 + B_2)$     г)  $A(\overline{B_1}B_2B_3 + B_1\overline{B_2}B_3 + B_1B_2\overline{B_3} + B_1B_2B_3)$



19. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,7; третий – 0,8. Найти вероятность того, что студент не сдаст ни один экзамен.

Ответы:

1) 0,0006; 2) 0,006; 3) 0,06; 4) 0,6; 5) 0,496.

20. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,7; третий – 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст хотя бы один экзамен.

Ответы:

1) 0,994; 2) 0,63; 3) 0,72; 4) 0,504; 5) 0,496.

21. Двое стреляют по мишени. Какова вероятность того, что в мишени будет хотя бы одна пуля, если известно, что первый стрелок обычно попадает 8 раз из 10, а его приятель 7 раз?

Ответы:

1) 0,94; 2) 0,56; 3) 0,44; 4) 0,5; 5) 0,15.

22. Двое стреляют по мишени. Какова вероятность того, что в мишени будут две пули, если известно, что первый стрелок обычно попадает 8 раз из 10, а его приятель 7 раз?

Ответы:

1) 0,94; 2) 0,56; 3) 0,44; 4) 0,5; 5) 0,15.

23. Военный летчик должен уничтожить три рядом стоящих склада с боеприпасами противника. На борту самолета одна бомба. Вероятность попадания в первый склад 0,01; во второй – 0,008; в третий – 0,025. Любое попадание вызывает взрыв других складов. Найти вероятность того, что склады противника будут уничтожены.

Ответы:

1) 5/7; 2) 0,073; 3) 0,043; 4)  $2 \cdot 10^6$ ; 5) 0,115.

24. На прилавке 10 марок. Причем пять марок по 100 руб., три марки по 150 руб. и две марки по 200 руб. Покупатель наудачу выбрал две марки. Найти вероятность того, что их суммарная стоимость 300 руб.

Ответы:

- 1)  $\frac{3}{48}$ ;      2)  $\frac{1}{75}$ ;      3)  $\frac{13}{45}$ ;      4)  $\frac{1}{15}$ ;      5)  $\frac{1}{12}$ .

25. В круг радиуса  $R$  произвольно выбрана точка. Какова вероятность, что она попадет в сектор с углом  $\alpha$ ?

Ответы:

- 1)  $\frac{\alpha}{r^2}$ ;      2)  $\frac{\pi\alpha}{r^2}$ ;      3)  $\frac{\alpha}{\pi}$ ;      4)  $\frac{\alpha}{\pi^2}$ ;      5)  $\frac{\alpha}{2\pi}$ .

26. Студент появляется в аудитории равновероятно в любой момент времени от 8.00 до 8.10, а преподаватель соответственно от 8.00 до 8.05. Появление в аудитории студента и преподавателя независимы друг от друга. Какова вероятность того, что студент пришел раньше преподавателя?

Ответы:

- 1)  $1/3$ ;      2)  $1/8$ ;      3)  $1/4$ ;      4)  $1/2$ ;      5)  $1/5$ .

27. На полке расставили  $n$ -томное собрание сочинений в произвольном порядке. Какова вероятность того, что книги стоят в порядке возрастания номеров томов, если  $n = 5$ .

Ответ: а)  $\approx 0,0083$     б)  $\approx 0,000025$     в)  $\approx 0,00000028$     г)  $\approx 0,00020$

28. Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара переложили 2 шара в урну, содержащую 2 белых и 3 черных шара. После этого из второй урны извлекаем один шар. Найти вероятность того, что извлечен белый шар.

Ответы:

- 1)  $\frac{5}{21}$ ;      2)  $\frac{16}{35}$ ;      3)  $\frac{31}{70}$ ;      4)  $\frac{33}{70}$ ;      5)  $\frac{11}{25}$ .

29. Монету подбросили 3 раза. Какова вероятность того, что “орел” выпадет 3 раза.

Ответы: а)  $\frac{3}{8}$     б)  $\frac{1}{2}$     в)  $\frac{7}{8}$     г)  $\frac{1}{8}$

30. Вероятности попадания при каждом выстреле для трех стрелков равны

соответственно 0,2, 0,4, 0,6. При одновременном выстреле всех трех стрелков было одно попадание. Определить вероятность того, что попал второй стрелок.

Ответы:

- 1) 0,103;      2) 0,276;      3) 0,85;      4) 0,4;      5) 0,134.

31. В первой урне 10 шаров, из них 8 белых, во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекаем по одному шару, а затем из этих шаров наудачу взяли 1 шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

Ответы:

- 1)  $\frac{16}{25}$ ;      2)  $\frac{1}{2}$ ;      3)  $\frac{8}{25}$ ;      4)  $\frac{1}{4}$ ;      5)  $\frac{1}{3}$ .

32. Турист вышел к развилке пяти дорог, из которых только одна ведет к дому. Вероятность того, что турист выйдет из леса, идя по первой дороге, 0,3; идя по второй – 0,4; идя по третьей – 0,2; идя по четвертой – 0,5; идя по пятой – 0,3. Какова вероятность того, что он пошел по первой дороге, если известно, что он вышел из леса?

Ответы:

- 1) 0,117;      2) 0,176;      3) 0,235;      4) 0,0036;      5) 0,2.

33. Кубик брошен 5 раз. Найти вероятность того, что не менее 2 раз выпало четное число очков.

Ответы:

- 1)  $\frac{25}{49}$ ;      2)  $\frac{13}{16}$ ;      3)  $\frac{12}{43}$ ;      4)  $\frac{15}{16}$ ;      5)  $\frac{1}{2}$ .

34. Три человека производят выстрелы в мишень. Каждый из них попадает в мишень с вероятностью 0,4. Какова вероятность того, что в мишень попадут двое из трех?

Ответы:

- 1) 0,72;      2) 0,288;      3) 0,432;      4) 0,096;      5) 1/2.

35. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар белый.

Ответы: а)  $\frac{7}{25}$  б) 0,4 в) 0,2 г)  $\frac{3}{25}$

36. Монету подбросили 3 раза. Какова вероятность того, что “орел” выпадет 3 раза.

Ответы: а)  $\frac{3}{8}$  б)  $\frac{1}{2}$  в)  $\frac{7}{8}$  г)  $\frac{1}{8}$

37. В квартире 4 электролампочки. Для каждой лампочки вероятность того, что она останется исправной в течение года равна  $\frac{5}{6}$ . Какова вероятность того, что в течение года придется заменить не менее половины лампочек?

Ответы:

1)  $\frac{45}{144}$ ; 2)  $\frac{19}{144}$ ; 3)  $\frac{16}{199}$ ; 4)  $\frac{125}{144}$ ; 5)  $\frac{18}{199}$ .

38. Выбрать правильный ответ:  $P(A + \bar{A}) = ?$

Ответы: а) 0 б)  $1 - P(A)$  в) 1 г)  $P(A) + P(B) - P(AB)$

39. Выбрать правильный ответ: Формула полной вероятности

а)  $C_n^k p^k q^{n-k}$  б)  $P(A_1) \cdot P_{A_1}(B) + P(A_2) \cdot P_{A_2}(B) + \dots + P(A_n) \cdot P_{A_n}(B)$   
в)  $\frac{P(B_i) P_{B_i}(A)}{\sum_{k=1}^n P(B_k) P_{B_k}(A)}$  г)  $P(A) \cdot P_A(B)$

40. Найти  $P(\bar{A})$ , если  $P(A) = 0,2$

Ответы: а) 0,5 б) 0,8 в) 0,2 г) 0,6

41. Найти  $P(A+B)$ , если  $P(A)=P(B)=0,3$   $P(AB)=0,1$

Ответы: а) 0,5 б) 0,6 в) 0,9 г) 0,7

42. Опыт произвели  $n$  раз. Событие  $A$  произошло при этом  $m$  раз. Найти частоту появления события  $A$ :  $n = 10$ ,  $m = 2$

Ответы: а)  $\frac{1}{6}$  б) 0,2 в) 0,25 г) 0,15

43. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет больше четырех очков

Ответ: а) 0,5 б)  $\frac{2}{3}$  в)  $\frac{1}{3}$  г)  $\frac{5}{6}$

44. На полке расставили  $n$ -томное собрание сочинений в произвольном порядке. Какова вероятность того, что книги стоят в порядке возрастания номеров томов, если  $n = 8$ .

Ответ: а)  $\approx 0,0083$  б)  $\approx 0,000025$  в)  $\approx 0,00000028$  г)  $\approx 0,00020$

45. Монету подбросили 3 раза. Какова вероятность того, что “орел” выпадет 1 раз.

Ответы: а)  $\frac{3}{8}$  б)  $\frac{1}{2}$  в)  $\frac{7}{8}$  г)  $\frac{1}{8}$

46. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар голубой.

Ответы: а)  $\frac{7}{25}$  б) 0,4 в) 0,2 г)  $\frac{3}{25}$

47. Выбрать правильный ответ:  $P(A\bar{A}) = ?$

Ответы: а) 0 б)  $1 - P(A)$  в) 1 г)  $P(A) + P(B) - P(AB)$

48. Выбрать правильный ответ: Формула Бернулли

$$\begin{array}{l}
 \text{а) } C_n^k p^k q^{n-k} \quad \text{б) } P(A_1) \cdot P_{A_1}(B) + P(A_2)P_{A_2}(B) + \dots + P(A_n)P_{A_n}(B) \\
 \text{в) } \frac{P(B_i)P_{B_i}(A)}{\sum_{k=1}^n P(B_k)P_{B_k}(A)} \quad \text{г) } P(A) \cdot P_A(B)
 \end{array}$$

49. Найти  $P(AB)$ , если  $P(B) = \frac{1}{2}$       $P_B(A) = \frac{1}{3}$

Ответы: а) 0,06    б)  $\frac{1}{6}$     в) 0,1    г)  $\frac{2}{15}$

50. Найти  $P(\bar{A})$ , если  $P(A) = 0,8$

Ответы: а) 0,5    б) 0,8    в) 0,2    г) 0,6

51. Опыт произвели  $n$  раз. Событие  $A$  произошло при этом  $m$  раз. Найти частоту появления события  $A$ :  $n = 20$ ,  $m = 3$

Ответы: а)  $\frac{1}{6}$     б) 0,2    в) 0,25    г) 0,15

52. Вероятность безотказной работы одной ячейки доильной установки равна  $p$ .  $X$  – число безотказно работающих ячеек доильной установки во время дойки  $n$  коров. Найти  $M(x)$ .

$p = 0,8$ ;     $n = 9$

Ответы: а) 8,4    б) 6    в) 7,2    г) 9

53. Вероятность безотказной работы одной ячейки доильной установки равна  $p$ .  $X$  – число безотказно работающих ячеек доильной установки во время дойки  $n$  коров. Найти  $D(x)$ .

$p = 0,8$ ;     $n = 9$

Ответы: а) 2,52    б) 3,6    в) 1,44    г) 0,9

## Тест 2

### «Случайные величины»

В тест входит 17 вопросов с выбором 1 правильного ответа. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.

1. Математическое ожидание квадрата разности между случайной величиной  $X$  и ее математическим ожиданием называется:

Ответы: а) дисперсией случайной величины б) математическим ожиданием ДСВ

в) средним квадратическим отклонением г) законом распределения ДСВ

2. Сумма произведений каждого значения ДСВ на соответствующую вероятность называется.

Ответы: а) дисперсией случайной величины б) математическим ожиданием ДСВ

в) средним квадратическим отклонением г) законом распределения ДСВ

3. Вероятность безотказной работы одной ячейки доильной установки равна  $p$ .  $X$  – число безотказно работающих ячеек доильной установки во время дойки  $n$  коров. Найти  $M(x)$ .

$$p = 0,9; \quad n = 10$$

Ответы: а) 8,4 б) 6 в) 7,2 г) 9

4. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .

$X$	0	1	2	3	4
$P$	$C_4^0 0,6^0 \cdot 0,4^4$	$C_4^1 0,6^1 \cdot 0,4^3$	$C_4^2 0,6^2 \cdot 0,4^2$	$C_4^3 0,6^3 \cdot 0,4^1$	$C_4^4 0,6^4 \cdot 0,4^0$

Ответы: а) 2,8 б) 1,2 в) 2,4 г) 0,8

5. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $D(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,6^0 \cdot 0,4^4 & C_4^1 0,6^1 \cdot 0,4^3 & C_4^2 0,6^2 \cdot 0,4^2 & C_4^3 0,6^3 \cdot 0,4^1 & C_4^4 0,6^4 \cdot 0,4^0 \end{array} \right.$$

Ответы: а) 0,96   б) 0,64   в) 0,36   г) 0,84

6. . Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $P(x < 2)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,6^0 \cdot 0,4^4 & C_4^1 0,6^1 \cdot 0,4^3 & C_4^2 0,6^2 \cdot 0,4^2 & C_4^3 0,6^3 \cdot 0,4^1 & C_4^4 0,6^4 \cdot 0,4^0 \end{array} \right.$$

Ответы: а) 0,0272   б) 0,0272   в) 0,3398   г) 0,1792

7. Найти соответствующую формулу:  $M(x) = ?$

Ответы: а)  $M(x^2) - (M(x))^2$    б)  $\int_a^b xf(x)dx$    в)  $F(b) - F(a)$    г)  $\sqrt{D(x)}$

8. Задан закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .  $\frac{x}{P(x)} \left| \begin{array}{c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 0,1 & 0,2 & 0,4 & 0,3 \end{array} \right.$

Ответ: а) 3,8   б) 4,2   в) 0,7   г) 1,9

9. Задан закон распределения ДСВ  $\frac{x_i}{p_i} \left| \begin{array}{c|c|c|c} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline p_1 & p_2 & p_3 & p_4 \end{array} \right.$ . Найти  $p_1 + p_2 + p_3 + p_4$ .

Ответы: а)  $p_1 + p_2 + p_3$    б)  $p_1 + p_2$    в)  $p_3 + p_4$    г) 1

10.  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = ?$

Ответы: а)  $F(x)$    б)  $f(x)$    в)  $P(a \leq x \leq b)$    г) 1

11. Случайная величина имеет равномерное распределение, если



Ответы: а)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$

$$б) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{при } a \leq x \leq b \\ 1 & \text{при } x > b \end{cases}$$

в) она принимает значения  $0, 1, 2, \dots, m, \dots, n$  с вероятностями  $P(x = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$

$$г) f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0 \\ 0 & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

12. Найти дифференциальную функцию распределения  $f(x)$ , если

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x^3}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

Ответы:

$$а) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2 \\ \frac{1}{3}, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{если } x > 5 \end{cases}$$

$$в) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

$$г) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{3x^2}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

13. Найти интегральную функцию распределения  $F(x)$ , если

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

Ответ: а)  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$  б)  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{1}{3}x, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$

$$\begin{aligned}
 \text{в) } F(x) &= \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} & \text{г) } F(x) &= \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x^3}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{если } x > 2 \end{cases}
 \end{aligned}$$

14. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,2^0 \cdot 0,8^4 & C_4^1 0,2^1 \cdot 0,8^3 & C_4^2 0,2^2 \cdot 0,8^2 & C_4^3 0,2^3 \cdot 0,8^1 & C_4^4 0,2^4 \cdot 0,8^0 \end{array} \right.$$

Ответы: а) 2,8   б) 1,2   в) 2,4   **г) 0,8**

15. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $D(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,2^0 \cdot 0,8^4 & C_4^1 0,2^1 \cdot 0,8^3 & C_4^2 0,2^2 \cdot 0,8^2 & C_4^3 0,2^3 \cdot 0,8^1 & C_4^4 0,2^4 \cdot 0,8^0 \end{array} \right.$$

Ответы: а) 0,96   **б) 0,64**   в) 0,36   г) 0,84

16. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $P(x > 2)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,2^0 \cdot 0,8^4 & C_4^1 0,2^1 \cdot 0,8^3 & C_4^2 0,2^2 \cdot 0,8^2 & C_4^3 0,2^3 \cdot 0,8^1 & C_4^4 0,2^4 \cdot 0,8^0 \end{array} \right.$$

Ответы: а) 0,0272   **б) 0,0272**   в) 0,3398   г) 0,1792

17. Задан закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .  $\frac{x}{P(x)} \left| \begin{array}{c|c|c|c} 0 & 2 & 4 & 6 \\ \hline 0,2 & 0,1 & 0,1 & 0,6 \end{array} \right.$

Ответ: а) 3,8   **б) 4,2**   в) 0,7   г) 1,9

18. Задан закон распределения ДСВ  $\frac{x_i}{P_i} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline P_1 & P_2 & P_3 & P_4 \end{array} \right.$ . Найти.  $p(x_1 \leq x \leq x_3)$

Ответы: а)  $p_1 + p_2 + p_3$  б) 1 в)  $p_1 + p_2$  г)  $p_3 + p_4$

19.  $\int_{-\infty}^x f(t) dt = ?$

Ответы: а)  $F(x)$  б) 1 в)  $f(x)$  г)  $P(a \leq x \leq b)$

20. Случайная величина имеет нормальное распределение, если

Ответы:

а)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$

б)  $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{при } a \leq x \leq b \\ 1 & \text{при } x > b \end{cases}$

в) она принимает значения 0, 1, 2, ..., n с вероятностями  $P(x = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$

г)  $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0 \\ 0 & \text{при } x < 0 \end{cases}$

21. Найти дифференциальную функцию распределения  $f(x)$ , если

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

Ответы:

а)  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$  б)  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2 \\ \frac{1}{3}, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{если } x > 5 \end{cases}$

в)  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$

$$z) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{3x^2}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

22. Корень квадратный из дисперсии случайной величины, называется:

Ответы: а) дисперсией случайной величины                      б) математическим ожиданием ДСВ

   в) **средним квадратическим отклонением**                      г) законом распределения ДСВ

23. Вероятность безотказной работы одной ячейки доильной установки равна  $p$ .  $X$  – число безотказно работающих ячеек доильной установки во время дойки  $n$  коров. Найти  $M(x)$ .

$$p = 0,7; \quad n = 12$$

Ответы: а) **8,4**    б) 6    в) 7,2    г) 9

24. Вероятность безотказной работы одной ячейки доильной установки равна  $p$ .  $X$  – число безотказно работающих ячеек доильной установки во время дойки  $n$  коров. Найти  $D(x)$ .

$$p = 0,7; \quad n = 12$$

Ответы: а) **2,52**    б) 3,6    в) 1,44    г) 0,9

25. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .

$X$	0	1	2	3	4
$P$	$C_4^0 0,7^0 \cdot 0,3^4$	$C_4^1 0,7^1 \cdot 0,3^3$	$C_4^2 0,7^2 \cdot 0,3^2$	$C_4^3 0,7^3 \cdot 0,3^1$	$C_4^4 0,7^4 \cdot 0,3^0$

Ответы: а) **2,8**    б) 1,2    в) 2,4    г) 0,8

26. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $D(x)$ .

$X$	0	1	2	3	4
$P$	$C_4^0 0,7^0 \cdot 0,3^4$	$C_4^1 0,7^1 \cdot 0,3^3$	$C_4^2 0,7^2 \cdot 0,3^2$	$C_4^3 0,7^3 \cdot 0,3^1$	$C_4^4 0,7^4 \cdot 0,3^0$

Ответы: а) 0,96   б) 0,64   в) 0,36   **г) 0,84**

27. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $P(0 < x < 3)$ .

$X$	0	1	2	3	4
$P$	$C_4^0 0,7^0 \cdot 0,3^4$	$C_4^1 0,7^1 \cdot 0,3^3$	$C_4^2 0,7^2 \cdot 0,3^2$	$C_4^3 0,7^3 \cdot 0,3^1$	$C_4^4 0,7^4 \cdot 0,3^0$

Ответы: **а) 0,0272**   б) 0,272   в) 0,3398   г) 0,1792

28. Найти соответствующую формулу:  $\sigma(x) = ?$

Ответы: а)  $M(x^2) - (M(x))^2$    б)  $\int_a^b xf(x)dx$    в)  $F(b) - F(a)$    **г)  $\sqrt{D(x)}$**

29. Задан закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .  $\frac{x}{P(x)} \left| \begin{array}{c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 0,6 & 0,2 & 0,1 & 0,1 \end{array} \right.$

Ответ: а) 3,8   б) 4,2   **в) 0,7**   г) 1,9

30. Задан закон распределения ДСВ  $\frac{x_i}{p_i} \left| \begin{array}{c|c|c|c} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline p_1 & p_2 & p_3 & p_4 \end{array} \right.$ . Найти  $p(x < x_3)$

Ответы: а)  $p_1 + p_2 + p_3$    б) 1   в)  $p_1 + p_2$    г)  $p_3 + p_4$

31.  $\int_a^b f(x)dx = ?$

Ответы: а)  $F(x)$    б) 1   в)  $f(x)$    г)  $P(a \leq x \leq b)$

32. Случайная величина имеет показательное распределение, если

Ответы:

$$a) f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{при } a \leq x \leq b \\ 1 & \text{при } x > b \end{cases}$$

в) она принимает значения  $0, 1, 2, \dots, m, \dots, n$  с вероятностями  $P(x = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$

$$з) f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & \text{при } x \geq 0 \\ 0 & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

33. Найти дифференциальную функцию распределения  $f(x)$ , если

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

Ответы:

$$a) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

$$б) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2 \\ \frac{1}{3}, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{если } x > 5 \end{cases}$$

$$в) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad з) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{3x^2}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

34. Найти интегральную функцию распределения  $F(x)$ , если

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{3x^2}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

$$\text{Ответ: а) } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{1}{3}x, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

$$\text{в) } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad \text{г) } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x^3}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

### Тест 3

#### «Математическая статистика»

В тест входит 15 вопросов с выбором 1 правильного ответа. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.

1. Сущность предельных теорем и закона больших чисел заключается:
  - **В определении числовых характеристик случайных величин при большом числе наблюдаемых данных;**
  - В поведении числовых характеристик и законов распределения наблюдаемых значений случайных величин;
  - В определении области применения нормального закона распределения случайных величин при сложении большого количества случайных величин;
  - В поведении числовых характеристик и законов распределения случайных величин при увеличении числа наблюдений и опытов.
  - В определении суммарных значений основных характеристик законов распределения.
  
2. Коэффициент корреляции случайных величин характеризует:
  - Степень независимости между случайными величинами;
  - Степень нелинейной зависимости между случайными величинами;
  - **Степень линейной зависимости между случайными величинами;**
  - Степень регрессии между случайными величинами;
  - Степень разброса двух величин относительно математического ожидания.
  - Степень отклонения двух величин от их математических ожиданий.
  
3. Марковским случайным процессом называют такие процессы, у которых:
  - Плотность совместного распределения произвольных  $N$  сечений полностью определяет поведение процесса;
  - Плотность совместного распределения произвольных  $(N - 1)$  сечений полностью определяет поведение процесса;
  - Плотность совместного распределения произвольных  $N = 3$  сечений полностью определяет поведение процесса;

- **Плотность совместного распределения произвольных  $N = 2$  сечений полностью определяет поведение процесса;**
  - Плотность совместного распределения произвольных  $N = 4$  сечений полностью определяет поведение процесса;
4. Марковскими цепями называют случайных процесс, у которого:
- Сама функция подчиняется нормальному закону распределения;
  - Сама функция подчиняется показательному закону распределения;
  - **Сама функция имеет дискретный характер;**
  - Сама функция имеет непрерывный характер;
  - Сама функция подчиняется биномиальному закону распределения;
5. К оценкам генеральной совокупности предъявляются следующие требования:
- Оценка должна быть стационарной, эргодичной и эффективной;
  - Оценка должна быть состоятельной, эргодичной и эффективной;
  - Оценка должна быть состоятельной, стационарной и эргодичной ;
  - **Оценка должна быть состоятельной, эффективной и несмещенной;**
  - Оценка должна быть несмещенной, стационарной и эффективной;
6. Статистической гипотезой называют:
- Предположение относительно параметров и вида закона распределения генеральной совокупности;
  - Предположение относительно объема генеральной совокупности;
  - **Предположение относительно параметров и вида закона распределения выборки;**
  - Предположение относительно объема выборочной совокупности;
  - Предположение относительно статистического критерия ;
7. При проверки статистической гипотезы ошибка первого рода это:
- Принятие в действительности неверной гипотезы;
  - Отвержение в действительности правильной гипотезы;
  - **Принятие в действительности правильной гипотезы;**
  - Отвержение в действительности неправильной гипотезы;
8. В критерии Колмогорова за меру качества согласия эмпирического и теоретического распределения принимается:
- Относительное расхождение между теоретической и эмпирической частотами попадания случайной величины в интервал;
  - Максимальное расхождение по модулю между теоретической и эмпирической частотами попадания случайной величины в интервал;



- Среднее квадратичное отклонение между теоретической и эмпирической частотами попадания случайной величины в интервал;
- **Максимальное расхождение модуля разности между эмпирической и теоретической функциями распределения;**
- Максимальное расхождение модуля разности между эмпирической и теоретической функциями плотности распределения;

9. Дисперсионный анализ позволяет:

- Установить степень влияния фактора на изменчивость признака;
- Установить количество факторов влияния на изменчивость признака;
- **Установить степень влияния факторов на дисперсию;**
- Установить степень влияния фактора на среднее значение;
- Установить степень влияния фактора на числовые характеристики случайной величины;

10. Задачами регрессионного анализа являются:

- Выявление связи между случайными величинами и оценка их тесноты;
- Выявление связи между случайными величинами и их числовыми характеристиками;
- Выявление уравнения связи между случайными величинами;
- Выявление уравнения связи между случайной зависимой переменной и неслучайными независимыми переменными и оценка неизвестных значений зависимой переменной;
- Выявление уравнения связи между неслучайной зависимой переменной и случайными независимыми переменными и оценка неизвестных значений независимой переменной;
- **Выявление уравнения связи между неслучайной независимой переменной и случайными независимыми переменными и оценка неизвестных значений зависимой переменной;**

11. Случайная величина, которая в результате испытания принимает отдельные значения с определёнными вероятностями, называется:

- Непрерывной
- Дискретной
- Непрочной
- Единичной
- Доминантной

12. Что такое мода вариационного ряда?

- Такого понятия в МС нет

- Это значение переменной величины, имеющее наибольшую частоту
- Это разность между наибольшим и наименьшим значениями переменной величины
- Это значение переменной, делящее вариационный ряд на 2 части, равные по числу возможных его значений.

13. Медианой вариационного ряда с чётным количеством элементов называется:

- Наиболее часто встречающееся число этого ряда.
- Число, стоящее посередине этого ряда.
- Среднее арифметическое двух чисел, записанных посередине.
- Разность между наибольшим и наименьшим числами этого ряда.

14. Статистическая совокупность – это:

- Множество изучаемых разнородных объектов
- **Множество единиц изучаемого явления**
- Группа зафиксированных случайных событий

15. Статистический показатель дает оценку свойства изучаемого явления:

- **Количественную**
- Качественную
- Количественную и качественную

16. Закон больших чисел утверждает, что:

- **Чем больше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем лучше проявляется общая закономерность**
- Чем больше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем хуже проявляется общая закономерность
- Чем меньше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем лучше проявляется общая закономерность

17. Статистическое наблюдение – это:

- Научная организация регистрации информации
- Оценка и регистрация признаков изучаемой совокупности
- **Работа по сбору массовых первичных данных**
- Обширная программа статистических исследований

18. Статистический показатель – это:

- Размер изучаемого явления в натуральных единицах измерения
  - **Количественная характеристика свойств в единстве с их качественной определенностью**
  - Результат измерения свойств изучаемого объекта
19. Статистические показатели в зависимости от характера изучаемых явлений могут быть: а) интервальными б) моментными
- а
  - б
  - **а, б**
20. С помощью каких статистических характеристик определяют вариацию рядов динамики около средней:
- размах вариации
  - дисперсия и коэффициент вариации
  - **среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации**
  - среднее линейное отклонение
21. По какому виду средней величины рассчитывают среднегодовое количество скота, если известна её численность на начало каждого месяца года:
- Гармоническая
  - **Хронологическая**
  - Геометрическая
  - Арифметическая
22. Что понимается в статистике под термином «вариация показателя»?
- **Изменение величины показателя**
  - Изменение названия показателя
  - Изменение размерности показателя
23. Укажите показатели вариации:
- Мода и медиана
  - **Сигма и дисперсия**
  - Темп роста и прироста
24. Коэффициент вариации измеряет колеблемость признака:
- **В относительном выражении**
  - В абсолютном выражении

25. Среднеквадратическое отклонение характеризует:

- Взаимосвязь данных
- **Разброс данных**
- Динамику данных

26. Размах вариации исчисляется как:

- **Разность между максимальным и минимальным значением показателя**
- Разность между первым и последним членом ряда распределения

### **3. Оценочные средства для проведения промежуточного контроля (промежуточной аттестации)**

Семестр	Вид промежуточной аттестации	Вид контрольного мероприятия	Балльные оценки
1	Экзамен	Тестовые задания Вопросы к зачету	0-20 0-30

#### **3.1. Тестовые задания**

Тестовые задания промежуточной аттестации представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля.

#### **3.2 Комплексное задание (билет для экзамена)**

Билеты зачета равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий. В билете два вопроса.

##### **3.2.1 Вопросы на зачете/экзамене (экзаменационные вопросы)**

1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.
2. Основное правило комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона.
3. Классификация событий. Пространство элементарных событий.
4. Действия над событиями. Диаграммы Венна.
5. Классическое определение вероятности события, свойства вероятности.
6. Аксиоматическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
7. Теорема сложения вероятностей.
8. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.

9. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
10. Повторные испытания. Формула Бернулли.
11. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Пуассона.
12. Случайные величины. Типы случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
13. Гипергеометрическое распределение, параметры.
14. Геометрическое распределение, параметры.
15. Биномиальное распределение; параметры, числовые характеристики
16. Распределение Пуассона; параметры.
17. Математические операции над случайными величинами.
18. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
19. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
20. Функция распределения вероятностей одномерной случайной величины. Свойства функции распределения. Функция плотности распределения вероятностей одномерной случайной величины, свойства функции плотности.
21. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
22. Равномерное распределение, параметры, числовые характеристики.
23. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. Функция Лапласа. Правило трех сигм.
24. Показательное (экспоненциальное) распределение, параметры, числовые характеристики.
25. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
26. Задачи математической статистики.
27. Первичная обработка экспериментальных данных.
28. Выборочная функция распределения.
29. Выборочные оценки числовых характеристик случайной величины.
30. Понятие оценки параметра, общие требования к оценке параметра
31. Выборочная оценка математического ожидания, ее свойства
32. Выборочная оценка дисперсии, ее свойства
33. Метод моментов для точечной оценки параметров непрерывного равномерного распределения.
34. Метод моментов для точечной оценки параметра  $p$  биномиального распределения.
35. Оценки метода максимального правдоподобия параметров нормального распределения
36. Оценка метода максимального правдоподобия параметра  $p$  геометрического распределения.
37. Оценки метода моментов параметров нормального распределения
38. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Уровень значимости. Точность интервальной оценки.

39. Непрерывные распределения, используемые в математической статистике.
40. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии
41. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии
42. Доверительный интервал для дисперсии нормально распределенной случайной величины
43. Статистическая гипотеза. Проверка статистических гипотез. Нулевая гипотеза, альтернативная гипотеза. Примеры статистических гипотез. Ошибки I и II рода. Статистический критерий. Уровень значимости и мощность критерия. Критическая и допустимая области. Односторонняя и двусторонняя критические области. Общая схема проверки гипотезы.
44. Критерий согласия  $\chi^2$  Пирсона
45. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии
46. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений при известных дисперсиях
47. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений при неизвестных, но равных дисперсиях
48. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений

### ***Критерии оценивания***

Суммарно оцениваются ответы на вопросы. Ответы должны быть развернутыми, полными. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается до 15 баллов в зависимости от полноты ответа.

Оценивается полнота раскрытия материала; логичность изложения материала; умение иллюстрировать конкретными примерами; знание формул, терминологии, обозначений; использование профессиональной терминологии; демонстрация усвоенного ранее материала; самостоятельность в изложении материала.

**Пример балльной системы оценивания:**

Критерии оценивания	Количество баллов
<ul style="list-style-type: none"><li>– полно раскрыто содержание материала;</li><li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li><li>– продемонстрировано системное и глубокое знание материала;</li><li>– точно используется терминология;</li><li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li><li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;</li><li>– ответ дан самостоятельно, без наводящих вопросов;</li><li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;– допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию;</li></ul>	10-15
<ul style="list-style-type: none"><li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li><li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li><li>– продемонстрировано усвоение основной литературы;</li><li>– ответ удовлетворяет в основном требованию на максимальную оценку, но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li><li>– допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя;</li></ul>	7-9
<ul style="list-style-type: none"><li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li><li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li><li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих ответов;</li><li>– неполное знание теоретического материала, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации;</li><li>– продемонстрировано усвоение основной литературы;</li></ul>	4-6
<ul style="list-style-type: none"><li>– не раскрыто основное содержание учебного материала либо отказ от ответа;</li><li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li><li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, некоторые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li></ul>	1-3
-ответ не получен.	0

### ***Пример балльной системы оценивания вопросов:***

Задание	Критерии оценивания	Количество баллов
Теоретический вопрос № 1	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; – допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию;	0-15
Теоретический вопрос № 2	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов; – допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию;	0-15

### **3.3. Курсовая работа (курсовой проект)**

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена