

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Финуниверситет)**

**Самарский финансово-экономический колледж  
(Самарский филиал Финуниверситета)**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по учебно-  
методической работе  
  
Л.А Косенкова  
« 21 » сентября 20 22 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЕН.02 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 09.07.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И  
ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Фонд оценочных средств по дисциплине разработан в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.07.02 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09.12.2016 года № 1547

Присваиваемая квалификация: администратор баз данных

Разработчики:

Буслаева Е.П.



Преподаватель Самарского филиала  
Финуниверситета

Рецензент:

Шарамыгина Т.В.



Директор ООО «Ризотек»

Фонд оценочных средств дисциплины рассмотрен и рекомендован к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии естественно-математических дисциплин

Протокол от « 24 » января 20 22 г. № 5

Председатель ПЦК



М.В. Писцова

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки уровня формирования общих компетенций обучающихся, осваивающих программу дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина ЕН.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (квалификация «администратор баз данных»). Особое значение учебная дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.
- Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач.
- Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Элементы комбинаторики .
- Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.
- Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.
- Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.
- Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.
- Законы распределения непрерывных случайных величин.
- Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	ОК	Наименование темы	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>уметь:</b> - применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; - использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач; - применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	<i>Тема 1.</i> Элементы комбинаторики.	Аудиторная проверочная работа по темам: 1. Элементы комбинаторики. Практическое занятие №1.	Вопросы для проведения дифференцированного зачета
	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	<i>Тема 2.</i> Основы теории вероятностей.	Аудиторная проверочная работа по темам: 2. Основы теории вероятностей. Практическое занятие №2. Практическое занятие №3.	Вопросы для проведения дифференцированного зачета
	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	<i>Тема 3.</i> Дискретные случайные величины (ДСВ).	Аудиторная проверочная работа по темам: 3. Дискретные случайные величины (ДСВ). Практическое занятие №4. Практическое занятие №5.	Вопросы для проведения дифференцированного зачета
	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	<i>Тема 4.</i> Непрерывные случайные величины.	Аудиторная проверочная работа по темам: 4. Непрерывные случайные величины. Практическое занятие № 6.	Вопросы для проведения дифференцированного зачета
	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09,	<i>Тема 5.</i> Математическая статистика.	Аудиторная проверочная работа по темам: 5. Математическая статистика. Практическое занятие №7.	Вопросы для проведения дифференцированного зачета

	ОК 10.			
<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- элементы комбинаторики ;</li> <li>- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;</li> <li>- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;</li> <li>- схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса;</li> <li>- понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;</li> <li>- законы распределения непрерывных случайных величин;</li> <li>- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки .</li> </ul>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	<i>Тема 1.</i> Элементы комбинаторики.	Аудиторная проверочная работа по темам:  1. Элементы комбинаторики. Практическое занятие №1.	Вопросы для проведения дифференцированного зачета
	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	<i>Тема 2.</i> Основы теории вероятностей.	Аудиторная проверочная работа по темам:  2. Основы теории вероятностей. Практическое занятие №2. Практическое занятие №3.	Вопросы для проведения дифференцированного зачета
	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	<i>Тема 3.</i> Дискретные случайные величины (ДСВ).	Аудиторная проверочная работа по темам:  3. Дискретные случайные величины (ДСВ). Практическое занятие №4. Практическое занятие №5.	Вопросы для проведения дифференцированного зачета
	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	<i>Тема 4.</i> Непрерывные случайные величины.	Аудиторная проверочная работа по темам:  4. Непрерывные случайные величины. Практическое занятие № 6.	Вопросы для проведения дифференцированного зачета
	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10.	<i>Тема 5.</i> Математическая статистика.	Аудиторная проверочная работа по темам:  5. Математическая статистика. Практическое занятие №7.	Вопросы для проведения дифференцированного зачета

**Задание для текущего контроля знаний  
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Вариант 1

**Инструкция:**

Внимательно прочитайте задания.

Выполните задание в соответствии с заданными условиями. Ознакомьтесь с критериями оценки.

Рационально распределите время на выполнение заданий. Время выполнения задания — 45 минут.

**Задание: Решите задачи.**

1. Сколькими способами можно 20 шахматистов разбить на две группы по 10 человек так, чтобы двое наиболее сильных шахматистов оказались в разных группах?
2. Задумано двухзначное число. Найти вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названное двухзначное число.
3. Брошены две игральные кости. Найти вероятность события, что сумма выпавших очков равна семи.
4. В поезде (10 вагонов) случайно оказались преступник и комиссар Мегрэ. Какова вероятность того, что они едут в одном вагоне?
5. В группе 20 учащихся. Из 30-ти экзаменационных билетов учащийся знает лишь 25 билетов. Какова вероятность того, что, идя на экзамен последним, он достанет счастливый билет?

Вариант 2

**Инструкция:**

Внимательно прочитайте задания.

Выполните задание в соответствии с заданными условиями. Ознакомьтесь с критериями оценки.

Рационально распределите время на выполнение заданий. Время выполнения задания — 45 минут.

**Задание: Решите задачи.**

1. Сколькими способами можно устроить на летнюю практику 10 студентов на три предприятия города?
2. Задумано двухзначное число. Найти вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названное двухзначное число, цифры которого различны.
3. Брошены две игральные кости. Найти вероятность события, что сумма выпавших очков равна восьми, если известно, что их разность равна четырем.
4. В поезде (10 вагонов) случайно оказались преступник и комиссар Мегрэ. Какова вероятность того, что они едут в соседних вагонах?
5. Написано три письма и к ним подписано три конверта. Затем письма наугад вложены в конверты и отосланы по почте. Какова вероятность того, что по назначению попадут ни одно письмо?

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
1	20	20 баллов присваивается за задачу, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за задачу, если правильно записана
		формула комбинаторики, но при вычислении комбинаций допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за задачу, если правильно записана формула комбинаторики.
2 по 5	80	20 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно записано классическое определение вероятности, но при вычислении вероятности допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно записано классическое определение вероятности.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Эталоны правильных ответов

№	Вариант – 1	Вариант – 2
1.	48620	120
2.	1/90	1/81
3.	1/6	1/18
4.	0,1	0,18
5.	5/6	1/3

Тематический контроль.  
Решение задач.

**Вариант 1.**

**Решить задачи:**

1. В урне 3 белых и 4 чёрных шара. Из урны вынимаются два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.
2. Вероятность для студента сдать первый экзамен равна 0,6, второй — 0,4. Вероятность сдать хотя бы один экзамен равна:
3. Шесть рукописей случайно раскладывают по пяти папкам. Какова вероятность того, что ровно одна папка останется пустой?
4. Устройство, состоящее из пяти независимо работающих элементов, включается за время  $T$ . Вероятность отказа каждого из них за это время равна 0,2. Найти вероятность того, что откажут не менее четырех элементов.
5. Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе - 0,9, в третье - 0,8. Найти вероятность следующих событий только одно отделение получит газеты вовремя;
6. Из 1000 ламп 380 принадлежат к 1 партии, 270 – ко второй партии, остальные к третьей. В первой партии 4% брака, во второй - 3%, в третьей – 6%. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа – бракованная.
7. В двух урнах находится соответственно 4 и 5 белых и 6 и 3 чёрных шаров. Из каждой урны наудачу извлекается один шар, а затем из этих двух наудачу берется один. Какова вероятность, что это будет белый шар?
8. Для мастера определенной квалификации вероятность изготовить деталь отличного качества равна 0,75. За смену он изготовил 400 деталей. Найти вероятность того, что в их числе 280 деталей отличного качества.

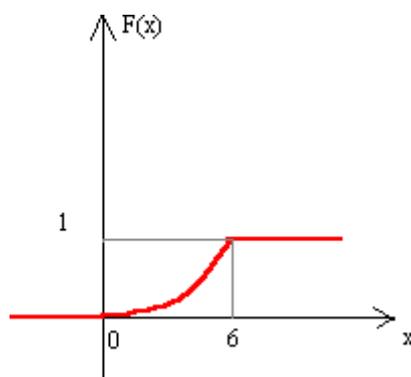
Тематический контроль.  
Решение задач.

**Вариант 1.**

**Решить задачи:**

1. Завод отправил на базу 500 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути 0,004. Найти вероятность того, что в пути повреждено меньше трех изделий.
2. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?
3. В магазине продаются 5 отечественных и 3 импортных телевизора. Составить закон распределения случайной величины – числа импортных из четырех наудачу выбранных телевизоров. Найти функцию распределения этой случайной величины и построить ее график.

- Текущая цена акции может быть смоделирована с помощью нормального закона распределения с математическим ожиданием 15 ден. ед. и средним квадратическим отклонением 0,2 ден. ед. Найти вероятность того, что цена акции не выше 15,3 ден. ед.
- Задан график интегральной функции распределения НСВХ (парабола с вершиной в начале координат). Найти плотность распределения  $p(x)$ , вероятность попадания в интервал  $(-2;4)$  и числовые характеристики.



### Вариант 2

#### Решить задачи:

- Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит более двух разбитых бутылок.
- В городе 4 коммерческих банка. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года.
- Охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более четырех выстрелов. Составить закон распределения числа промахов, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Найти дисперсию этой случайной величины.
- Рост взрослых мужчин является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Пусть математическое ожидание ее равно 175 см, а среднее квадратическое отклонение — 6 см. Определить вероятность того, что хотя бы один из наудачу выбранных пяти мужчин будет иметь рост от 170 до 180 см.
- Случайная величина  $X$  имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ C \cdot \left(-\frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{2}x\right), & 1 < x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

Найти константу  $C$  и числовые характеристики.

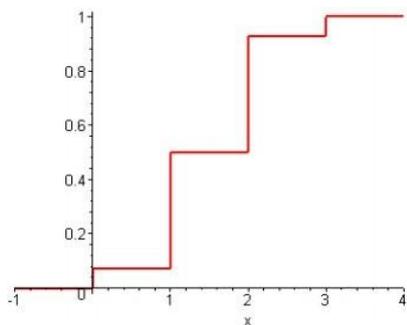
### Критерии оценки:

Зада ния	Бал лы	Пр име чан ие
1 по5	100	20 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 18 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но при вычислении допущена 1 ошибка арифметического характера; 15 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но при вычислении допущены 2 ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но при вычислении допущены 3 ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но при вычислении допущены 4 и более ошибок арифметического характера.

### Эталоны правильных ответов

Процент результативност и(правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оцenk а	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79 —	3	удовлетворитель но
менее 70 — —	2	не удовлетворитель но

№	Вариант – 1						Вариант – 2					
1.	0,68						0,567 8					
x i	0	0	1	2	3	4	xi	0	1	2	3	4
p i	0,4096	6	0,4096	0,1536	0,0256	0,0016	pi	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0625

	$M(X)=0,93$ $75$ $D(X) =$ $1,434$	$M(X) = 0,4251$ $D(X) = 0,581$
3.	 $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 0,5 & 0 < x \leq 1 \\ 0,9 & 1 < x \leq 2 \\ 1,0 & 2 < x \leq 3 \\ 1,0 & x \geq 3 \end{cases}$	
4.	0,9332	0,9898
5.	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{18} x, & 0 < x \leq 6; \\ 0, & x > 6. \end{cases}$ $M(X) = 4$ $D(X) = 2$ $\sigma = 1,41$ $P(-2; 4) = 0,44$	$C = 1/6$ $M(X) = 2,594$ $D(X) = 0,685$ $\sigma = 0,828$

Тематический контроль.

Решение задач

Вариант 1

**Часть А. Выберите правильный вариант ответа:**

- Автомат, работающий со стандартным отклонением  $S = 5$  г, фасует чай в пакки. Проведена случайная выборка объемом  $n = 30$  пачек. Средний вес пачки в выборке 101 г. Найти доверительный интервал для среднего веса пачки чая в генеральной совокупности. Считать выборку повторной. Доверительная вероятность  $\sigma = 95$  %.

а) (99.2; 102.8);

б) (99.211; 102.789);

в) (99.21; 102.79);

г) (99.210; 102.790).

2. Поезда прибывали на станцию метро со следующими интервалами: 2 мин 11с; 2 мин 8с; 2 мин 10с; 2 мин 12с; 2 мин 19с. Найти среднее значение и медиану данного ряда интервалов движения.

а)  $x_{\text{ср}}=2$  мин 12с;  $Me=2$  мин 11с;

б)  $x_{\text{ср}}=3$  мин;  $Me=2$  мин 12с;

в)  $x_{\text{ср}}=2$  мин 15с;  $Me=2$  мин 12с;

г)  $x_{\text{ср}}=2$  мин 11с;  $Me=2$  мин 11с.

3. В течение четверти Таня получила следующие отметки по физике: одну «двойку», шесть «троек», три «четвёрки» и пять «пятёрок». Найти среднее арифметическое и моду её оценок.

а)  $x_{\text{ср}}=4$ ;  $Mo=2$ ;

б)  $x_{\text{ср}}=3,8$ ;  $Mo=3$ ;

в)  $x_{\text{ср}}=4,2$ ;  $Mo=3$ ;

г)

$x_{\text{ср}}=4$ ;  $Mo=3,8$ .

4. Из трёх кандидатов в сборную России по стрельбе из арбалета нужно отобрать двоих. Решено сделать этот отбор по относительной частоте попадания в мишень, которую они показали на тренировочных сборах. Результаты представлены в таблице:

Фамилия стрелка	Число выстрелов	Число попаданий
Лучкин	120	100
Арбалетов	200	120
Пулькин	150	110

Кто из спортсменов будет включён в сборную?

а) Лучкин и Арбалетов;

б) Арбалетов и Пулькин;

в) Лучкин и Пулькин;

г) Все одинаково достойны.

5. Из 1500 деталей отобрано 250, распределение которых по размеру задано в таблице:

Размер детали	7,8 – 8,0	8,0 – 8,2	8,2 – 8,4	8,4 – 8,6	8,6 – 8,8	8,6 – 9,0
Количество деталей	5	20	40	95	40	10

Найти точечные оценки  $\bar{x}$ ,  $S^2$  для среднего и несмещенной дисперсии.

а)  $\bar{x}=8,44$ ;  $S^2=0,042$  ;

б)  $\bar{x}=8,5$ ;  $S^2=0,041$  ;

в)  $\bar{x}=8,4$ ;  $S^2=0,04$  ;

г)  $\bar{x}=8,4$ ;  $S^2=0,042$  .

6. Из партии в 5000 электрических ламп было отобрано 300 по схеме бесповторной выборки. Средняя продолжительность горения ламп в выборке оказалась равной 1450 часам, а дисперсия  $S^2 \approx 4000$ . Найти доверительный интервал для среднего срока горения лампы. Доверительная вероятность  $\approx 99,96\%$ .

а)  $1440 < a < 1460$ ;

б)  $1432 < a < 1468$ ;

в)  $1435 < a < 1465$ ;

г)  $1437 < a < 1463$ .

7. Службой контроля проверен расход энергии в течение месяца в 10 квартирах 70-квартирного дома, в результате чего были получены значения (кВт·ч): 125, 78, 102, 140, 90, 45, 50, 125, 115, 112. Определить доверительный интервал для оценки среднего расхода электроэнергии в доме. Доверительная вероятность  $\approx 95\%$ .

а)  $77,9 < a < 119,4$ ;

б)  $76,93 < a < 119,47$ ;

в)  $75,9 < a < 120,4$ ;

г)  $74,93 < a < 121,47$ .

8. Результат измерений записан в виде  $x = (4,8 \ 0,2)$ , доверительная вероятность 0,95. В таком случае абсолютная погрешность равна...
- а) 0,1;                      б) 0,2;                      в) 4,6;                      г) 4,8.
9. При доверительном интервале (100 1) соответствующая относительная погрешность равна...
- а) 95%;                      б) 100%;  
в) 101%;                      г) 1%.

10. Вася измерял в течение недели время, которое он тратит на дорогу в школу и из школы, результаты записывал в таблицу:

День недели	Время до школы (мин)	Время из школы (мин)
пн	19	28
вт	20	22
ср	21	20
чт	17	25
пт	22	24
сб	24	22

На сколько минут (в среднем) дорога из школы занимает у него больше времени, чем дорога в школу?

- а) на 3 мин;                      б) на 4 мин;  
в) на 5 мин;                      г) на 6 мин.

### Часть В. Решите задачи:

1. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

$x_i$	2	5	7	9	12
$n_i$	24	18	32	16	10

2. По данным, приведённым в таблице, вычислить среднее арифметическое и дисперсию диаметра валика. Построить гистограмму.

Диаметр валика	6,67-6,69	6,69-6,71	6,71-6,73	6,73-6,75	6,75-6,77	6,77-6,79	6,79-6,81	6,81-6,83	6,83-6,85
Частота	2	15	17	44	52	44	14	11	1

### Вариант 2

### Часть А. Выберите правильный вариант ответа:

1. Из трёх вратарей в сборную России по хоккею нужно отобрать двоих. Решено сделать этот отбор по относительной частоте отражённых бросков, которую они показали на чемпионате. Результаты представлены в таблице:

Фамилия стрелка	Число бросков	Число отражённых бросков
Третьяков	120	100
Четверухин	140	110
Пятаков	160	140

Кто из вратарей будет включён в сборную?

- а) Третьяков и Четверухин; б) Четверухин и Пятаков;  
 в) Третьяков и Пятаков; г) Все одинаково  
 достойны.

2. Ваня измерял в течение недели время, которое он тратит на приготовление домашнего задания и просмотр телепередач, а результаты записывал в таблицу:

День недели	Время на домашнее задание (мин)	Время на просмотр телепередач (мин)
пн	120	80
вт	80	100
ср	100	120
чт	90	100
пт	110	140

На сколько минут (в среднем) просмотр телепередач занимал у него больше времени, чем приготовление домашнего задания?

- а) на 3 мин; б) на 4 мин;  
 в) на 5 мин; г) на 8 мин.
3. Телефонные звонки поступали в диспетчерскую службу вокзала со следующими интервалами: 1 мин 10с; 1 мин 30с; 1 мин 20с; 1 мин 10с; 1 мин 15с. Найти среднее значение и медиану данного ряда интервалов между звонками.  
 а)  $x_{cp}=1$  мин 12с;  $Me=1$  мин 15с; б)  $x_{cp}=1$  мин 15с;  $Me=1$  мин 15с;  
 в)  $x_{cp}=1$  мин 17с;  $Me=1$  мин 15с; г)  $x_{cp}=1$  мин 17с;  $Me=1$  мин 17с.
4. В течение четверти Юра получил следующие отметки по математике: две «двойки», пять «троек», четыре «четвёрки» и девять «пятёрок». Найти среднее арифметическое и моду его оценок.  
 а)  $x_{cp}=4$ ;  $Mo=3$ ; б)  $x_{cp}=4$ ;  $Mo=5$ ;  
 в)  $x_{cp}=3,8$ ;  $Mo=4$ ; г)  $x_{cp}=4,2$ ;  $Mo=5$ .

5. При каких значениях  $x$  медиана ряда чисел 1, 2, 3, 4,  $x$  будет равна 3?

- а) 45; б) 50; в) 55; г) 60.

6. Из 1500 валиков отобрано 250, распределение которых по размеру задано в таблице:

Диаметр валика	7,8- 8,0	8,0- 8,2	8,2- 8,4	8,4- 8,6	8,6- 8,8	8,8- 9,0
Количество валика	5	20	80	95	40	10

Найти дисперсию  $\sigma_x^2$  оценки  $\bar{x}$  для повторного и бесповторного отбора.

$\sigma^2$   
\_

$\sigma^2$   
\_

а) для повторной

б) для повторной в) для повторной г) для повторной

$x = 0,00016$ ; для бесповторной

$x = 0,00013$ ; для бесповторной

$x = 0,00016$ ; для бесповторной

$x = 0,00013$ ; для бесповторной

$x = 0,00013$ ;

$x = 0,00016$ ;  $\sigma$ -

$x = 0,00015$ ;  $\sigma$ -

$x = 0,00015$ ;  $\sigma$ -

7. В партии, содержащей 5000 изделий, проверено 400. Среди них оказалось 300 изделий высшего сорта. Найти доверительный интервал для доли изделий высшего сорта в случаях повторной выборки. Доверительная вероятность  $\alpha = 95\%$ .

а)  $0,707 < p < 0,793$ ; б)  $0,7076 < p < 0,7924$ ; в)  $0,7074 < p < 0,7926$ ; г)  $0,7075 < p < 0,7925$ .

8. Признак  $X$  генеральной совокупности распределен нормально. Имеется выборка, данные которой приведены в таблице:

$x_i$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	8,8-9,0
$m_i$	2	4	7	6	1	10

Найти доверительный интервал, накрывающий среднее квадратичное отклонение с доверительной вероятностью 0,99.

а)  $0,057 < \sigma < 0,234$ ; б)  $0,076 < \sigma < 0,185$ ;

в)  $0,074 < \sigma < 0,187$ ; г)  $0,077 < \sigma < 0,184$ .

9. Результат измерений записан в виде  $x = (4,8 \pm 0,4)$ , доверительная вероятность 0,95. В таком случае абсолютная погрешность равна...

а) 4,8; б) 4,4; в) 0,4; г) 5,2.

10. При доверительном интервале  $(100 \pm 2)$  соответствующая относительная погрешность равна...

а) 95%; б) 100%; в) 101%; г) 2%.

### Часть В. Решите задачи:

1. По данным, приведённым в таблице, вычислить среднее арифметическое и дисперсию числа неправильных соединений в минуту. Построить гистограмму.

Число неправильных соединений в минуту	0	1	2	3	4	5	7
Частота	8	17	16	10	6	2	1

2. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

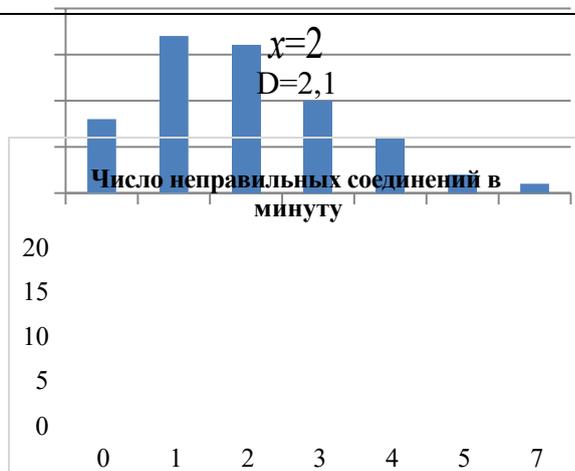
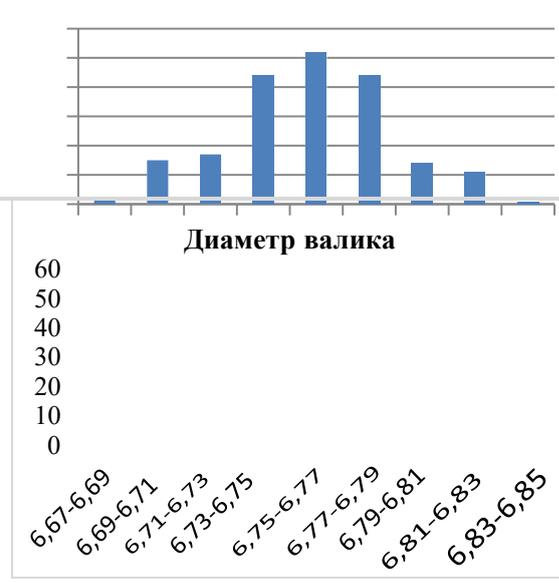
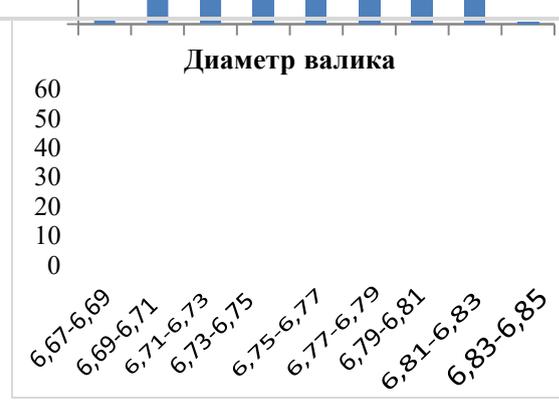
$x_i$	110	130	132	134	144
$n_i$	14	10	13	8	5

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
Часть А	70	7 баллов присваивается за каждый правильный вариант ответа;
Часть В	30	15 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 12 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущена 1 ошибка; 8 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены 2 ошибки; 3 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены 3 и более ошибок;

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

ЭТАЛОНЫ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

Задание	Вариант 1	Вариант 2
<b>Часть А</b>		
1	б	в
2	а	г
3	б	в
4	в	б
5	а	г
6	г	а
7	б	б
8	б	г
9	г	в
10	а	г
<b>Часть В</b>		
1	 <p style="text-align: center;"><math>x=2</math> <math>D=2,1</math></p>	 <p style="text-align: center;"><math>x=6,7578</math> <math>D=0,001</math></p>
2	 <p style="text-align: center;"><math>x=2</math> <math>D=125,96</math></p>	 <p style="text-align: center;"><math>x=6,7578</math> <math>D=0,001</math></p>

## Текущий контроль

### Тема 1. Элементы комбинаторики. Устный опрос.

#### Формулы комбинаторики.

### Тема 2. Основы теории

#### вероятностей. Устный опрос.

1. Понятие случайного события, элементарный исход, множество элементарных событий. Достоверное и невозможное события.
2. Классическое определение вероятности события.
3. Алгебра событий: сумма, произведение событий.
4. Несовместные события.
5. Полная группа событий.
6. Противоположные события.
7. Классическое определение вероятности события.
8. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
9. Условная вероятность. Независимые события.
10. Теорема умножения вероятностей.
11. Формула полной вероятности.
12. Формула Байеса.
13. Испытания Бернулли. Формула Бернулли.
14. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

### Тема 3. Дискретные случайные величины

#### (ДСВ). Устный опрос.

1. Понятие случайной величины.
2. Дискретная случайная величина.
3. Закон распределения дискретной случайной величины.
4. Функция распределения дискретной случайной величины.
5. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
6. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
7. Основные законы распределения вероятностей дискретной случайной величины: Бернулли, биномиальное, геометрическое, распределение Пуассона, (гипергеометрическое).

### Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее -

#### НСВ). Устный опрос.

1. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
2. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
3. Числовые характеристики случайной величины.
4. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: нормальный, равномерный, показательный.
5. Центральная предельная теорема.

***Тема 5. Математическая  
статистика. Устный опрос.***

1. Генеральная совокупность и выборка.
2. Варианта и вариационный ряд.
3. Статистическое распределение выборки.
4. Эмпирическая функция распределения.
5. Полигон частот. Гистограмма частот.
6. Выборочная плотность распределения. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.
7. Понятие точечной оценки.
8. Понятие интервальной оценки.



в течение 1 минуты равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение 1 минуты обрыв произойдет на пяти веретенах.

- a) 0,004;                                      b) 0,1562;                                      c) 0,4;                                      d) 0,3122.

12. Масса вагона – случайная величина, распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием 65 т и средним квадратичным отклонением 0,9 т. Найти вероятность того, что вагон имеет массу не более 67 т и не менее 64 т.

- a) 0,8615;                                      b) 0,5672;                                      c) 0,8533;                                      d) 0,9876.

13. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, равномерно распределённой в интервале (5, 11).

- a)  $M(X)=8, D(Y)=4$ ;                                      b)  $M(X)=4, D(Y)=8$ ;  
c)  $M(X)=8, D(Y)=3$ ;                                      d)  $M(X)=3, D(Y)=8$ .

14. Пусть случайная величина  $\xi$  имеет следующий закон распределения:

$\xi$	-1	0	2
P	1/4	1/4	1/2

Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

- a)  $M(X)=3/4, D(Y)=27/16, \sigma = \sqrt{27/4}$  ;                                      b)  $M(X)=3/4, D(Y)=9/4, \sigma = 3/2$ ;  
c)  $M(X)=1/4, D(Y)=19/16, \sigma = \sqrt{19/4}$  ;                                      d)  $M(X)=1/4, D(Y)=35/16, \sigma = 35/4$  .

15. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что  $|X-M(X)| < 0,2$ , если  $D(X)=0,004$ . a) 0,3;                                      b) 0,5;                                      c) 0,8;                                      d) 0,9.

**Часть В. Решите задачи.**

1. В тёмной комнате 7 красных кубиков и 8 синих, не отличающихся друг от друга на ощупь. Мальчик вынес три кубика.  $X$  – случайная величина числа красных кубиков среди вынесенных. Найти закон распределения, математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ . Построить график функции распределения  $F(x) = P(X < x)$ .
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения. Найти плотность распределения, математическое ожидание и дисперсию.
3. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты: 92, 94, 103, 105, 106. Найти выборочную среднюю длину стержня и выборочную дисперсию ошибок прибора.

## Вариант – 2

### Инструкция:

Внимательно прочитайте задания.

Выполните задание в соответствии с заданными условиями. Ознакомьтесь с критериями оценки (см. на обороте).

Рационально распределите время на выполнение заданий. Время выполнения задания – 90 минут.

### Задание:

#### Часть А. Укажите правильный вариант ответа:

1. Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они могут распределить работу?  
а) 100;                      б) 2048;                      в) 1024;                      д) 10.
2. В шахматном турнире участвуют 16 человек. Сколько партий должно быть сыграно в турнире, если между любыми двумя участниками должна быть сыграна одна партия?  
а) 120;                      б) 240;                      в) 480;                      д) 8.
3. Преподаватель предлагает каждому из трех студентов задумать любое число от 1 до 10. Считая, что выбор каждым из студентов любого числа из заданных равновозможен, найти вероятность того, что у кого-то из них задуманные числа совпадут.  
а) 0,3;                      б) 0,1;                      в) 0,72;                      д) 0,28.
4. В ящике 6 белых и 8 чёрных шаров. Из ящика вынули два шара (не возвращая вынутый шар в ящик). Найти вероятность того, что оба шара белые.  
а) 9/49;                      б) 15/91;                      в) 6/98;                      д) 15/98.
5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,6, вторым – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе попадет хотя бы один.  
а) 0,92;                      б) 0,48;                      в) 0,52;                      д) 0,2.
6. Фирма имеет три источника поставки комплектующих – фирмы А, В, С. На долю фирмы А приходится 50% общего объема поставок, В – 30% и С – 20%. Из практики известно, что среди поставляемых фирмой А деталей 10% бракованных, фирмой В – 5% и фирмой С – 6%. Какова вероятность, что взятая наугад деталь окажется годной?  
а) 0,5;                      б) 0,115;                      в) 0,662;                      д) 0,923.
7. Случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы. Найти математическое ожидание и дисперсию случайных величин  $Z=2X-4Y+3$ , если  $M(X)=5$ ,  $M(Y)=3$ ,  $D(X)=4$ ,  $D(Y)=6$ .  
а)  $M(X)=-2$ ,  $D(Y)=-13$ ;                      б)  $M(X)=1$ ,  $D(Y)=-80$ ;  
в)  $M(X)=-2$ ,  $D(Y)=-16$ ;                      д)  $M(X)=1$ ,  $D(Y)=-77$ .

8. Аудитор обнаруживает финансовые нарушения у проверяемой фирмы с вероятностью 0,9. Найдите вероятность того, что среди 4 фирм-нарушителей будет выявлено больше половины.
- a) 0,225;                      b) 0,1125;                      c) 0,9477;    d) 0,9.
9. В продукции цеха детали отличного качества составляют 50%. Детали укладываются в коробки по 200 шт. в каждой. Какова вероятность того, что число деталей отличного качества в коробке отличается от 100 не более, чем на 5?
- a) 0,28;                      b) 0,75;                      c) 0,69;    d) 0,52.
10. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 75 раз и не более 90 раз.
- a) 0,8882;                      b) 0,1118;                      c) 0,8;    d) 0,5.
11. Мастер, имея 10 деталей, из которых 3 – нестандартных, проверяет детали одну за другой, пока ему не попадет стандартная. Какова вероятность, что он проверит ровно две детали?
- a) 1/15;                      b) 3/10;                      c) 14/30;    d) 7/30.
12. В ящике 10 красных и 5 синих пуговиц. Вынимаются наудачу две пуговицы. Какова вероятность, что пуговицы будут одноцветными?
- a) 0,622;                      b) 0,089;                      c) 0,524;    d) 0,5.
13. Известно, что процент брака для некоторой детали равен 0,5%. Контролер проверяет 1000 деталей. Какова вероятность обнаружить ровно три бракованные детали?
- a) 0,005;                      b) 0,14;                      c) 0,5;    d) 0,86.
14. Страховая компания заключила 40000 договоров. Вероятность страхового случая по каждому из них в течение года составляет 2%. Найти вероятность, что таких случаев будет не более 870.
- a) 0,0062;                      b) 0,5;                      c) 0,02;    d) 0,9938.
15. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что  $|X - M(X)| < 0,2$ , если  $D(X) = 0,0144$ .
- a) 0,64;                      b) 0,0144;                      c) 0,2;    d) 0,5.

### Часть В. Решите задачи.

- В связке из 3 ключей только один ключ подходит к двери. Ключи перебирают до тех пор, пока не отыщется подходящий ключ. Построить закон распределения для случайной величины  $X$  – числа опробованных ключей. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ . Построить график функции распределения  $F(x) = P(X < x)$ .
- Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  
 $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 2e^{-2x}, & x \geq 0 \end{cases}$   
 Найти параметр  $A$ , математическое ожидание и дисперсию.
- Найти выборочную среднюю и выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

$x_i$	340	360	375	380
$f_i$	20	50	18	12

Эталоны ответов

№	Вариант – 1	Вариант – 2																		
<b>Часть А</b>																				
1.	b	c																		
2.	c	a																		
3.	d	d																		
4.	a	b																		
5.	c	a																		
6.	d	d																		
7.	b	b																		
8.	a	c																		
9.	c	d																		
10.	d	a																		
11.	b	d																		
12.	c	c																		
13.	c	b																		
14.	a	d																		
15.	d	a																		
<b>Часть В</b>																				
1.	$M(X)=1,4$ $D(X)=0,64$ 	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td><math>\frac{1}{3}</math></td> <td><math>\frac{1}{3}</math></td> <td><math>\frac{1}{3}</math></td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td><math>\frac{56}{455}</math></td> <td><math>\frac{196}{455}</math></td> <td><math>\frac{168}{455}</math></td> <td><math>\frac{35}{455}</math></td> </tr> </table>	X	1	2	3	P	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	X	0	1	2	3	P	$\frac{56}{455}$	$\frac{196}{455}$	$\frac{168}{455}$	$\frac{35}{455}$
X	1	2	3																	
P	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$																	
X	0	1	2	3																
P	$\frac{56}{455}$	$\frac{196}{455}$	$\frac{168}{455}$	$\frac{35}{455}$																
2.	$M(X)=\frac{2}{3}$ $D(X)=\frac{1}{18}$	$A=\frac{1}{6}$ $M(X)=\frac{10}{9}$ $D(X)=\frac{26}{81}$																		
3.	$x=100$ $D=34$	$x=361,1$ $D=167,29$																		

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Каждое задание оценивается определенным количеством баллов, указанных в таблице:

Вариант – 1

№ задания	Максимальное количество баллов	Критерии
Часть А		
1-15	45 баллов	за каждый правильный ответ 3 балла.
Часть В		
1	20 баллов	20 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание и дисперсия, построен график; 15 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание и дисперсия; 10 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание; 5 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения.
2	15 баллов	15 баллов присваивается, если правильно найдена плотность распределения, математическое ожидание и дисперсия; 10 баллов присваивается, если правильно найдена плотность распределения, математическое ожидание; 5 баллов присваивается, если правильно найдена плотность распределения.
3	20 баллов	20 баллов присваивается, если правильно найдены выборочная средняя длина стержня и выборочная дисперсия ошибок прибора; 15 баллов присваивается, если правильно найдены выборочная средняя длина стержня и выборочная дисперсия ошибок прибора, но допущены арифметические ошибки; 10 баллов присваивается, если правильно найдена выборочная средняя длина стержня.

Вариант – 2

№ задания	Максимальное количество баллов	Критерии
Часть А		
1-15	45 баллов	за каждый правильный ответ 3 балла.
Часть В		

1	20 баллов	20 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание и дисперсия, построен график; 15 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание и дисперсия; 10 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание; 5 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения.
2	15 баллов	15 баллов присваивается, если правильно найден параметр, математическое ожидание и дисперсия; 10 баллов присваивается, если правильно найден параметр, математическое ожидание; 5 баллов присваивается, если правильно найден параметр.
3	20 баллов	20 баллов присваивается, если правильно найдены выборочная средняя и выборочная дисперсия; 15 баллов присваивается, если правильно найдены выборочная средняя и выборочная дисперсия, но допущены арифметические ошибки; 10 баллов присваивается, если правильно найдена выборочная средняя.

Баллы суммируются и переводятся в отметку по пятибалльной шкале

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно