ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра высшей и прикладной математики

Рег. № ЭКБ.03-09
«18» мая 2017 г.

УТВЕРЖДЕН
Протокол от «12» мая 2017 г. № 152
Заведующий кафедрой
_______________ В.Н. Бабин
(подпись)

# ФОНД
# ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## Б1.Б.9 Теория вероятности и математическая статистика

## 38.03.01 Экономика

профиль: **Бухгалтерский учет, анализ и аудит**
основной вид деятельности: **аналитическая, научно-исследовательская**
дополнительный вид деятельности: **учетная, организационно-управленческая**

Новосибирск 2017

**Паспорт**
**фонда оценочных средств**

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1. | Раздел 1: Теория вероятностей. Случайные события и случайные величины | ОК-7<br>ОПК-2<br>ОПК-3 | Тест<br>Контрольная работа |
| 2. | Раздел 2: Основные понятия и методы математической статистики | ОК-7<br>ОПК-2<br>ОПК-3 | Тест<br>Контрольная работа |

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Критерии оценки | Уровень сформированности компетенций |
|---|---|
| **Оценка по пятибалльной системе** | |
| *«Отлично»* | *«Высокий уровень»* |
| *«Хорошо»* | *«Повышенный уровень»* |
| *«Удовлетворительно»* | *«Пороговый уровень»* |
| *«Неудовлетворительно»* | *«Не достаточный»* |
| **Оценка по системе «зачет – незачет»** | |
| | |
| *«Зачтено»* | *«Достаточный»* |
| *«Не зачтено»* | *«Не достаточный»* |

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2015, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (http://nsau.edu.ru/file/403: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2015, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (http://nsau.edu.ru/file/104821: режим доступа свободный).

## ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
## Кафедра высшей и прикладной математики

### Тестовые задания
### по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

### Тема: «Теория случайных событий»

Если события A и B несовместны, то:
а) $P(A+B) = P(B)$;
б) $P_B(A) = P_A(B)$;
в) $P(A+B) = P(A) + P(B)$;
г) $P(A+B) = P(A)$.

События A и B независимы, если:
а) $P(A) \neq P(B)$;
б) $P_B(A) \neq P(B)$;
в) $P_B(A) \neq P(A)$;
г) $P_B(A) = P(A)$.

3. Если $P(AB) = P(A)P(B)$, то события A и B:
а) образуют полную группу;
б) совместны;
в) независимы;
г) противоположны.

Пространство элементарных исходов включает события:
а) единственно возможные;
б) независимые;
в) равновозможные;
г) условные.

5

а) формула классической вероятности;
б) формула Бернулли;
в) формула Лапласа;
г) формула полной вероятности.

Формула

6

а) интегральная формула Лапласа;
б) формула Бернулли;
в) локальная формула Лапласа;
г) формула Пуассона.

Формула $P_n(m)=C_n^m p^m q^{n-m}$ – это

7

а) локальная формула Лапласа;
б) формула Бернулли;
в) интегральная формула Лапласа;

Формула $P_n(m)=\frac{1}{\sqrt{npq}}\varphi\left(\frac{m-np}{\sqrt{npq}}\right)$ – это

Форму

г) формула Байесаа.

Формула

а) формула полной вероятности;
б) формула Бернулли;
в) локальная формула Лапласа;
г) формула Пуассона.

$Pnm=\lambda mm!e-\lambda$

Для схемы повторных независимых испытаний при малом числе испытаний ($n$ < 10) вероятность определяют:
а) по формуле Байеса;
б) по формуле Бернулли;
в) по формулам Лапласа;
г) по формуле полной вероятности.

Для схемы повторных независимых испытаний при малом числе испытаний ($n$ > 10) вероятность определяют:
а) по формуле условной вероятности;
б) по формуле Бернулли;
в) по формулам Лапласа;
г) по формуле Пуассона.

Для схемы повторных независимых испытаний, для редких испытаний вероятность определяют:
а) по классической формуле вероятности;
б) по формуле Бернулли;
в) по формулам Лапласа;
г) по формуле Пуассона.

12. Если события попарно несовместны и единственно возможны то они:
а) равновозможны;
б) независимы;
в) образуют полную группу;
г) достоверны.

13. Противоположными событиями являются:
а) достоверное и невозможное;
б) выпадение нечетного числа очков и шестерки при бросании кубика;
в) сумма выпавших очков четна и сумма выпавших очков нечетна при бросании двух кубиков;
г) на неделе день без осадков среда и день без осадков пятница.

## Тема: «Случайная величина»

1. Математическое ожидание постоянной величины равно:
а) 0;
б) 1;
в) этой величине;
г) квадрату этой величины.

. Если все значения случайной величины увеличить на какое-то число, то ее дисперсия:

а) не изменится;
б) увеличится на это число;
в) уменьшится на это число;
г) увеличится в это число раз.

. Если все значения случайной величины увеличить на какое-то число, то ее математическое ожидание:
а) не изменится;
б) увеличится на это число;
в) уменьшится на это число;
г) равно этому числу.

. Если все значения случайной величины умножить на какое-то число, то ее дисперсия:
а) не изменится;
б) увеличится  пропорционально квадрату этого числа;
в) уменьшится в это число раз;
г) увеличится в это число раз.

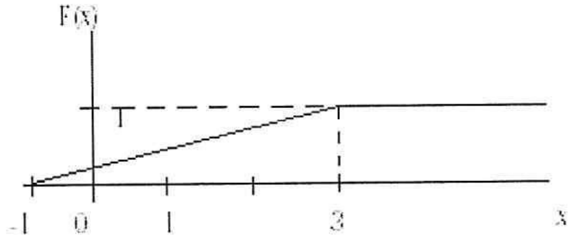
5. Дисперсия  постоянной величины равно:
а) 0;
б) 1;
в) этой величине;
г) квадрату этой величины.

. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей

$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x+1)^2}{18}}$. Тогда  M (2X - 1) =…

а) 1;
б) - 2;
в) - 3;
г) 4.

7. График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, имеет вид:




Тогда математическое ожидание X равно…
а) 1;
б) 4;
в) 3;
г) 2.

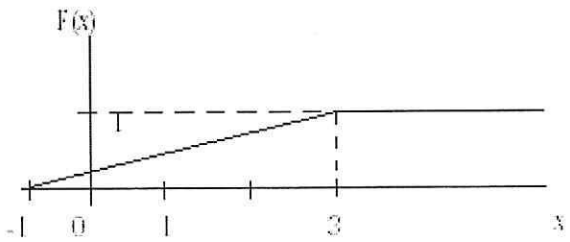
. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x)=\begin{cases}0,\ \text{при } x\le 0\\ \dfrac{x^2}{4},\ \text{при } 0<x\le 2\\ 1,\ \text{при } x>2\end{cases}$$

Тогда вероятность $p(0,5<x<1)$ равна…
а) 5/16;
б) 3/16;
в) 1/8;
г) 7/96.

Тогда дисперсия X равна:
а) 1;
б) - 2;
в) - 3;
г) 4.

График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, имеет вид:




Тогда случайная величина X имеет:
а) биномиальное распределение;
б) показательное распределение;
в) равномерное распределение;
г) нормальное распределение.

1
а) биномиальное;
б) показательное;
в) геометрическое;
г) Пуассона.
о
р
м

## Тема: «Математическая статистика»

Доход пятой фирмы равен:
а) 9;
б) 4;
$Pmm=\lambda mm!e-\lambda$ задает распределение:
в) 6;
г) 8.

. Если математическое ожидание оценки при любом объеме выборки равно самому оцениваемому параметру, то точечная оценка называется:

а) состоятельной;
б) эффективной;
в) несмещенной;
г) все ответы верны.

. При построении доверительного интервала для генеральной доли или вероятности при малых объемах выборки используют
а) распределение Пирсона;
б) нормальный закон распределения;
в) формулу Бернулли:
г) распределение Стьюдента.

. От чего зависит число степеней свободы в распределении Стьюдента?
а) от доверительной вероятности;
б) от объема выборки;
в) от доверительной вероятности и объема выборки;
г) от значения выборочной дисперсии;

. При проверке гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормальных совокупностей с известными генеральными дисперсиями используется:
а) распределение Пирсона;
б) F – распределение Фишера – Снедекора;
в) распределение Стьюдента;
г) нормальный закон распределения.

. На основании 20 наблюдений выяснено, что выборочная доля дисперсии случайной величины y, вызванной вариацией x, составит 64%. Известно, что коэффициент корреляции равен:
а) 0,64;
б) – 0,8;
в) 0,8;
г) 0,8 или - 0,8.

Тогда выборочный коэффициент детерминации равен:
а) - 0,81;
б) 0,81;
в) 0,9;
г) - 0,9.

. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=100.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $x_i$ | | | | |
| $n_i$ | | | | $n_4$ |

Тогда мода равна:
а) 32;
б) 24;
в) 6;
г) 34;

. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. тогда его интервальная оценка может иметь вид…
а) (10; 10,9);
б) (8,4; 10);
в) (8,5; 11,5);
г) (8,6; 9,6).

10. Число степеней свободы критерия хи-квадрат:
а) равно числу вариантов;
б) объему выборки;
в) равно числу вариантов, увеличенному на 2;
г) равно числу вариантов, уменьшенному на 3.

Критерии оценки:
% и более правильных ответов – отлично;
% и более правильных ответов – хорошо;
0% и более правильных ответов – удовдетворительно;
-менее 50% правильных ответов – неудовлетворительно.

Составитель ___________________ О. Н. Чащин

г.

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**
**Кафедра высшей и прикладной математики**

## Комплект заданий для контрольной работы по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

## Тема: «Теория случайных событий»

### Вариант 1

1. Студент регистрирует машину В ГИБДД и получает трехзначный номер. Какова вероятность того, что среди трех цифр будет хотя бы одна семерка?
2. В двух урнах по три белых и по семь черных шаров. И первой во вторую наугад перекладывается шар, после чего из второй случайно извлекается шар. Какова вероятность того, что он белый? Из второй урны извлечен белый шар, какова вероятность что из первой был переложен во вторую белый шар?
3. В мешке перемешаны красные и черные нити в отношении 4:6. Какова вероятность, что из 6 извлеченных не менее 5 окажутся красными?
4. Стрелок поражает мишень с вероятностью 0,8. Какова вероятность, что в серии из 100 выстрелов будет не менее 70 попаданий?
5. Из колоды в 36 карт наудачу вынимается одна. Какова вероятность того, что будет вынута пика или туз?

### Вариант 2

1. В питомнике из 10 обезьян 2 имеют отрицательный резус-фактор. Какова вероятность того, что пяти из наудачу выбранных обезьян одна имеет отрицательный резус-фактор?
2. В пачке 50 банкнот, из них две фальшивые. Одна купюра случайно утеряна. Какова вероятность вытащить теперь из оставшихся фальшивую банкноту? Извлеченная банкнота оказалась фальшивой, какова вероятность того, что была утеряна фальшивая купюра?
3. Вероятность выпадения осадков в течение дня для данной местности равна 0,3. Какова вероятность того, что в течение недели будет не менее 5 дней без осадков?
4. Игральная кость брошена 30 раз, Каково наивероятнейшее число выпадений 5 очков? Най соответствующую вероятность.
5. Один стрелок поражает мишень с вероятностью 90%, другой с вероятностью 75%. Найти вероятность поражения цели, если оба стрелка стреляют в нее одновременно. Цель считается пораженной при попадании в нее хотя бы одной из двух пуль.

### Вариант 3

Из 12 крыс 8 получили некоторую дозу облучения. Какова вероятность того, что 2 выбранные наудачу крысы облучены?

2. В первом ящика 12 ламп, из которых 3 бракованы, во втором 10 ламп, бракованных 2, в третьем 14 ламп, бракованных нет. Из наугад взятого ящика наудачу взята лампа. Какова вероятность, что она бракована. Извлеченная лампа бракована, какова вероятность того, что она взята из первого ящика?
3. Считая рождение мальчика и девочки равновозможными, найти вероятность того, что в семье с пятью детьми все дети одного пола.
4. В мешке перемешаны красные и черные нити в отношении 4:6. Какова вероятность, что из 20 извлеченных не менее 10 окажутся красными? Каково наивероятнейшее число красных нитей?

5. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное или кратное трем число очков.

**Вариант 4**

1. Студенческая группа пишет контрольную работу по математике. В группе 10 юношей и 15 девушек. Считая сдачу работ случайной, найти вероятность того, что первые три работы сдадут юноши.
2. Третья часть студентов факультета девушки, остальные – юноши. Половина юношей занимается спортом, среди девушек спортсменкой является каждая четвертая. Взятый случайным образом (по шифру зачетной книжки) студент оказался спортсменом. Какова вероятность того, что это девушка?
3. В урне 3 белых и 7 черных шаров. Из урны извлекается шар, его цвет запоминается, и он возвращается обратно. После перемешивания процедура повторяется. Найти вероятность того, что из 5 извлеченных шаров окажется не менее 4 белых.
4. Из колоды карт наугад извлекается карта, запоминается ее масть и карта возвращается в колоду. Каково наивероятнейшее число карт червовой масти из 20 извлеченных? Найти соответствующую вероятность.
5. Консультационный пункт университета получает пакеты с контрольными работами из городов $A$, $B$ и $C$. Вероятность получения пакета из города $A$ равна 0,6, а из города $B$ – 0,1. Найти вероятность того, что очередной пакет будет получен из города $C$.

**Вариант 5**

1. В лотерее 40 билетов, из которых 8 выигрышных. Участник покупает три билета. Найти вероятность того, что выиграет хотя бы один билет.
2. В первой пачке 30 сторублевых купюр, из них 5 фальшивых; во второй 20 пятидесятирублевых, среди которых фальшивых две, в третьей 10 пятисотрублевых, которые все настоящие. Из наугад взятой пачки наугад извлекается одна купюра. Найти вероятность того, что эта купюра фальшивая. Если извлеченная купюра оказалась фальшивой, то найдите вероятности того, что она имеет достоинство 100 рублей.
3. Кубик бросается 6 раз. Какова вероятность того, что шестерка выпадет не менее 5 раз?
4. Всхожесть семян 85%. Найти вероятность того, что из 200 посеянных семян взойдет не менее 170.
5. Вероятность попадания в цель при стрельбе из трёх орудий такова: $P_1 = 0{,}75; P_2 = 0{,}8; P_3 = 0{,}85$. Какова вероятность хотя бы одного попадания при одном залпе из всех этих орудий?

**Вариант 6**

1. Батарея дает залп из трех орудий. Вероятность попадания для первого орудия 0,6; второго и третьего - по 0,5. Какова вероятность того, что цель будет уничтожена, если для этого достаточно хотя бы одного попадания?
2. Известно, что 5% всех мужчин и 0,25% всех женщин дальтоники. В группе число мужчин и женщин одинаково. Какова вероятность того, что наугад выбранное из этой группы лицо страдает дальтонизмом? По списку дальтоников наугад выбран человек. Какова вероятность, что это мужчина?
3. Вероятность попадания по мишени хотя бы один раз при 5 выстрелах равна 0,757. Найти вероятность поражения мишени при одном выстреле.
4. Монета бросается 400 раз. Какова вероятность того, что "герб" появится ровно 200 раз? Какова вероятность того, что "герб" появится не менее 150 раз?

5. Охотник стреляет два раза по удаляющейся цели. Вероятность поражения первым выстрелом 0,8; вторым - 0,6. Какова вероятность того, что цель будет поражена, если для этого достаточно хотя бы одного попадания?

**Вариант 7**

1. На 100 лотерейных билетов приходится 5 выигрышных. Какова вероятность того, что из приобретенных билетов 2 билета выиграют.

2. В двух урнах по три белых и по семь черных шаров. И первой во вторую наугад перекладывается шар, после чего из второй случайно извлекается шар. Какова вероятность того, что он белый? Из второй урны извлечен белый шар, какова вероятность что из первой был переложен во вторую белый шар?

Из колоды 36 карт наугад извлекается карта, ее достоинство запоминается и она возвращается в колоду. После перемешивания такой опыт повторяется. Какова вероятность того, что при пяти извлеченных таким образом карт будет хотя бы один туз?

4. В мешке перемешаны красные и черные нити в отношении 4:6. Извлечено120 нитей. Каково наивероятнейшее число красных нитей среди извлеченных? Найти соответствующую вероятность.

5. Из перемешанного набора домино (28 костей) наудачу извлекается три кости. Какова вероятность того, что это три дубля?

**Вариант 8**

1. Кубик брошен 3 раза. Какова вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях не превысит 5?

2. Фирма имеет три источника поставки комплектующих – фирмы А, В и С. На долю фирмы А приходится 50% общего объема поставок, В – 30% и С – 20%. Из практики известно, что 10% поставляемых фирмой А деталей бракованные, фирмой В – 5% и фирмой С – 6%. Взятая наугад деталь оказалась бракованной. Какова вероятность, что она получена от фирмы А?

3 Что вероятнее: выиграть у равносильного противника 5 партий из 6 или 4 партии из 5? (Партии, сыгранные вничью игнорируются)

4. Игральная кость брошена 30 раз, Каково наивероятнейшее число выпадений 5 очков? Найти соответствующую вероятность.

5. Студент забыл две последние цифры номера телефона, но знал, что цифры различны, нет шестерки, и первая цифра меньше второй. Какова вероятность дозвониться с первого раза?

**Вариант 9**

1. В группе спортсменов 20 человек, из них 12 гимнастов, остальные бегуны. Наугад выбирают 7 человек. Какова вероятность того, что пятеро из выбраных – гимнасты?

2. В ящике лежат 20 яблок, 10 груш и 5 лимонов. Яблоки бывают кислыми с вероятностью 0.5, груши — 0.2, а лимоны — 0.95. Наугад взятый из ящика фрукт оказался кислым. Какова вероятность, что это был лимон?

3. Монета бросается 8 раз. Найти вероятность того, что число выпавших "гербов" меньше 4.

4. Стрелок поражает мишень с вероятностью 0,9. Какова вероятность, что в серии из 120 выстрелов будет не менее 100 попаданий?

5. На карточках написаны цифры: 1; 2; 3; 4; 5; 6. Четыре карточки извлекаются наудачу последовательно одна за другой. Какова вероятность того что извлечены карточки с цифрами 1; 2; 3; 4 именно в таком порядке? Какова вероятность того что извлечены указанные цифры независимо от порядка извлечения?

## Вариант 10

1. В ящике 16 кубиков, из них 4 черных, остальные белые. Наугад извлекается 3 кубика. Какова вероятность того, что все они одного цвета?

2. Известно, что 10% всех юношей и 15% всех девушек имеют избыточный вес. В группе число юношей вдвое больше числа девушек. Какова вероятность того, что наугад выбранное из этой группы лицо имеет избыточный вес? Наугад выбранный человек оказался с избыточным весом. Какова вероятность, что это юноша?

3. Батарея делает 9 залпов по учебной цели. Известно, что одним залпом батарея накрывает цель с вероятностью 0.9. Какова вероятность, того, что будет не менее 8 попаданий?

4. Монета бросается 400 раз. Чему равно наивероятнейшее число выпавших «гербов»? Какова вероятность того, что "герб" появится ровно 200 раз? Какова вероятность того, что "герб" появится не менее 150 раз?

5. Студент регистрирует машину В ГИБДД и получает трехзначный номер. Какова вероятнс того, что все три цифры различны?

# Тема: «Случайная величина»

## Вариант 1

1. У стрелка, вероятность попадания которого в мишень равна 0,6 при каждом выстреле, имеется 5 патронов. Стрельба прекращается при первом же попадании. $X$ – число оставшихся патронов. Найти закон распределения $X$ и вероятность события $X > 3$.

2. Построить функцию распределения и полигон случайной величины $X$ из предыдущей задачи. Найти математическое ожидание и дисперсию $X$.

3. Задана плотность распределения $f\left(x\right)$ нормально распределенной случайной величины

4. Случайная величина задана плотностью:

$$f(x) = \begin{cases} Cx^4, & x \in (0,2), \\ 0, & x \notin (0,2). \end{cases}$$

5. Погрешность измерительного прибора – нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением $\sigma = 0,5$ мм. Системная погрешность отсутствует. Какова вероятность того, что при двух измерениях абсолютная погрешность обоих измерений не превысит 0,25 мм?

## Вариант 2

1. В урне 5 белых и три чёрных шара. Наудачу один за другим извлекаем шары из урны до появления белого шара. $X$ – число извлечённых шаров. Найти закон распределения $X$ и вероятность события $X > 2$.

2. Построить функцию распределения и полигон случайной величины $X$ из предыдущей задачи. Найти математическое ожидание и дисперсию $X$.

3. Задана плотность распределения $f\left(x\right)$ нормально распределенной случайной величины

4. Случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0, \\ Cx^2, & x \in (0,2], \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

5. Погрешность измерительного прибора – нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением $\sigma$ = 0,5 мм. Системная погрешность отсутствует. Какова вероятность того, что при двух измерениях абсолютная погрешность одного из измерений не превысит 0,5 мм?

## Вариант 3

1. На пути автомашины 4 независимых друг от друга светофора, каждый из которых с вероятностью 0,4 запрещает движение. $X$ – число пройденных до первой остановки светофоров. Найти закон распределения $X$ и вероятность события $X > 3$.

2. Построить функцию распределения и полигон случайной величины $X$ из предыдущей задачи. Найти математическое ожидание и дисперсию $X$.

3. Задана плотность распределения $f(x)$ нормально распределенной случайной величины

4. Случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, \ x \le 0, \\ Cx, \quad x \in (0,2], \\ 1, \ x > 2. \end{cases}$$

5. Погрешность измерительного прибора – нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением $\sigma$ = 0,5 мм. Системная погрешность отсутствует. Какова вероятность того, что при двух измерениях абсолютная погрешность обоих измерений не превысит 0,5 мм?

## Вариант 4

1. Студент забыл последнюю цифру кодового замка. Зная, что это одна из цифр 5, 6, 7, 8, 9, он случайным образом их перебирает. $X$ – число попыток. Найти закон распределения $X$ и вероятность события $X < 3$.

2. Построить функцию распределения и полигон случайной величины $X$ из предыдущей задачи. Найти математическое ожидание и дисперсию $X$.

3. Задана плотность распределения $f(x)$ нормально распределенной случайной величины

4. Случайная величина задана плотностью:

$$f(x) = \begin{cases} Cx^3, \quad x \in (0,1), \\ 0, \ x \notin (0,1). \end{cases}$$

5. Погрешность измерительного прибора – нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением $\sigma$ = 0,5 мм. Системная погрешность отсутствует. Какова вероятность того, что при двух измерениях абсолютная погрешность обоих измерений не превысит 0,25 мм?

## Вариант 5

1. Вероятность попадания в цель из орудия при первом выстреле равна 0,1; при втором 0,3; при третьем 0,5; при четвёртом 0,8. Производится 4 выстрела. $X$ – число попаданий в цель. Найти закон распределения $X$ и вероятность события $X > 3$.

2. Построить функцию распределения и полигон случайной величины $X$ из предыдущей задачи. Найти математическое ожидание и дисперсию $X$.

3. Задана плотность распределения $f(x)$ нормально распределенной случайной величины $P(-3 < X < 0)$.

4. Случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, \; x \le 0, \\ C \cdot tgx, \;\; x \in (0, \pi/4], \\ 1, \; x > \pi/4. \end{cases}$$

5. Погрешность измерительного прибора – нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением σ = 0,5 мм. Системная погрешность отсутствует. Какова вероятность того, что при двух измерениях абсолютная погрешность обоих измерений не превысит 1,0 мм?

### Вариант 6

1. Бросаются 5 монет одновременно. $X$ – число выпавших «орлов». Найти закон распределения $X$ и вероятность события $X > 3$.

2. Построить функцию распределения и полигон случайной величины $X$ из предыдущей задачи. Найти математическое ожидание и дисперсию $X$.

3. Задана плотность распределения $f(x)$ нормально распределенной случайной величины $-10 < X < 3$).

4. Случайная величина задана плотностью:

$$f(x) = \begin{cases} C\sqrt{x}, \;\; x \in (0,1), \\ 0, \; x \notin (0,1). \end{cases}$$

5. Погрешность измерительного прибора – нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением σ = 0,5 мм. Системная погрешность отсутствует. Какова вероятность того, что при двух измерениях абсолютная погрешность обоих измерений превысит 1,0 мм?

### Вариант 7

1. Производится набрасывание колец на колышек до первого успеха, при этом число всех колец, имеющихся в распоряжении, равно 5. $X$ – число использованных колец, вероятность набрасывания равна 0,25. Найти закон распределения $X$ и вероятность события $X > 3$.

Построить функцию распределения и полигон случайной величины $X$ из предыдущей задачи. Найти математическое ожидание и дисперсию $X$.

3. Задана плотность распределения $f(x)$ нормально распределенной случайной величины

4. Случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, \; x \le 0, \\ C \cdot (1 - \cos x), \;\; x \in (0, \pi/2], \\ 1, \; x > \pi/2. \end{cases}$$

Определить параметр C, найти плотность распределения, математическое ожидание и

5. Погрешность измерительного прибора – нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением σ = 0,5 мм. Системная погрешность отсутствует. Какова вероятность того, что при двух измерениях абсолютная погрешность обоих измерений превысит 0,5 мм?

**Вариант 8**

1. По мишени ведётся стрельба до первого попадания, но не более 4 раз. Вероятность попадания при каждом выстреле 0,9. $X$ – число выстрелов. Найти закон распределения $X$ и вероятность события $X > 2$.

2. Построить функцию распределения и полигон случайной величины $X$ из предыдущей задачи. Найти математическое ожидание и дисперсию $X$.

3. Задана плотность распределения $f(x)$ нормально распределенной случайной величины $P(-2 < X < 3)$.

4. Случайная величина задана плотностью:

$$f(x) = \begin{cases} C\sqrt{x}, & x \in (0,4), \\ 0, & x \notin (0,4). \end{cases}$$

5. Погрешность измерительного прибора – нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением σ = 0,5 мм. Системная погрешность отсутствует. Какова вероятность того, что при трех измерениях все будут иметь абсолютную погрешность не более 0,5 мм?

**Вариант 10**

1. Кубик бросается 6 раз подряд. $X$ – число выпавших шестерок. Найти закон распределения $X$ и вероятность события $X > 1$.

2. Построить функцию распределения и полигон случайной величины $X$ из предыдущей задачи. Найти математическое ожидание и дисперсию $X$.

3. Задана плотность распределения $f(x)$ нормально распределенной случайной величины

Случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0, \\ C \cdot \sin x, & x \in (0, \pi/2], \\ 1, & x > \pi/2. \end{cases}$$

Определить параметр С, найти плотность распределения, математическое ожидание и

5. Погрешность измерительного прибора – нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением σ = 0,5 мм. Системная погрешность отсутствует. Какова вероятность того, что при трех измерениях не менее двух будут иметь абсолютную погрешность не более 0,5 мм?

**Вариант 9**

1. Необходимая студенту книга с вероятность. 0,4 имеется в каждой из 4 библиотек города. Студент последовательно обходит библиотеки, и, получив книгу, другие библиотеки не посещает. Найти закон распределения случайной величины $X$, числа посещенных студентом библиотек и вероятность события $X < 3$.

2. Построить функцию распределения и полигон случайной величины $X$ из предыдущей задачи. Найти математическое ожидание и дисперсию $X$.

3. Задана плотность распределения $f(x)$ нормально распределенной случайной величины

4. Случайная величина задана плотностью:

$$f(x)=\begin{cases} C\cdot\sqrt[3]{x}, & x\in(0,8),\\ 0, & x\notin(0,8). \end{cases}$$

5. Погрешность измерительного прибора – нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением $\sigma$ = 0,5 мм. Системная погрешность отсутствует. Какова вероятность того, что при четырех измерениях не менее двух будут иметь абсолютную погрешность не более 0,5 мм?

## Тема: «Математическая статистика»

### Вариант 1

Получены следующие данные о государственных закупках товаров и услуг (усл.д.ед.):

Требуется:

1) по негруппированным данным найти выборочную среднюю, исправленную выборочную дисперсию и $\sigma$ – среднее квадратическое отклонение;

2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака $X$ генеральной совокупности (генеральной средней), если признак $X$ распределён по нормальному закону с найденным $\sigma$ и известна $\gamma$ – надёжность;

3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h$, взяв за начало первого интервала $x_0$;

4) построить гистограмму частот.

$x_0 = 325$.

Оценить параметры равномерного распределения по выборке:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

### Вариант 2

В сборочном цехе завода было произведено выборочное исследование заработной платы рабочих и получены следующие результаты (в у.д.е.):

Требуется:

1) по негруппированным данным найти выборочную среднюю, исправленную выборочную дисперсию и $\sigma$ – среднее квадратическое отклонение;

2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака $X$ генеральной совокупности (генеральной средней), если признак $X$ распределён по нормальному закону с найденным $\sigma$ и известна $\gamma$ – надёжность;

3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h$, взяв за начало первого интервала $x_0$;

4) построить гистограмму частот.

$x_0 = 130$.

Оценить параметры нормального распределения по выборке:

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

**Вариант 3**

Для определения себестоимости продукции было произведено выборочное обследование 25 предприятий пищевой промышленности и получены следующие результаты (руб.)

Требуется:

1) по негруппированным данным найти выборочную среднюю, исправленную выборочную дисперсию и σ – среднее квадратическое отклонение;

2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака $X$ генеральной совокупности (генеральной средней), если признак $X$ распределён по нормальному закону с найденным σ и известна γ – надёжность;

3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h$, взяв за начало первого интервала $x_0$;

4) построить гистограмму частот.

Оценить параметр $p$ биномиального распределения по выборке:

| X | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |

**Вариант 4**

Проведено исследование фондовооружённости в 25 производственных объединениях (тыс. руб.):

Требуется:

1) по негруппированным данным найти выборочную среднюю, исправленную выборочную дисперсию и σ – среднее квадратическое отклонение;

2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака $X$ генеральной совокупности (генеральной средней), если признак $X$ распределён по нормальному закону с найденным σ и известна γ – надёжность;

3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h$, взяв за начало первого интервала $x_0$;

4) построить гистограмму частот.

$x_0 = 16{,}5$.

Оценить параметры нормального распределения по выборке:

| X | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |

**Вариант 5**

Проведено выборочное обследование 25 частных фирм по количеству занятых в них служащих, получены следующие результаты (чел.):

Требуется:

1) по негруппированным данным найти выборочную среднюю, исправленную выборочную дисперсию и σ – среднее квадратическое отклонение;

2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака $X$ генеральной совокупности (генеральной средней), если признак $X$ распределён по нормальному закону с найденным $\sigma$ и известна $\gamma$ – надёжность;

3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h$, взяв за начало первого интервала $x_0$;

4) построить гистограмму частот.

$x_0 = 250$.

Оценить параметры нормального распределения по выборке:

| X | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |

## Вариант 6

Проведена случайная выборка личных заёмных счетов в банке, получены следующие результаты (тыс. руб.):

Требуется:

1) по негруппированным данным найти выборочную среднюю, исправленную выборочную дисперсию и $\sigma$ – среднее квадратическое отклонение;

2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака $X$ генеральной совокупности (генеральной средней), если признак $X$ распределён по нормальному закону с найденным $\sigma$ и известна $\gamma$ – надёжность;

3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h$, взяв за начало первого интервала $x_0$;

4) построить гистограмму частот.

Оценить параметры нормального распределения по выборке:

| X | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |

## Вариант 7

Проведено выборочное обследование 25 предприятий, состоящих на самостоятельном балансе, по объему валовой продукции и получены следующие результаты (усл.д.е.):

Требуется:

1) по негруппированным данным найти выборочную среднюю, исправленную выборочную дисперсию и $\sigma$ – среднее квадратическое отклонение;

2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака $X$ генеральной совокупности (генеральной средней), если признак $X$ распределён по нормальному закону с найденным $\sigma$ и известна $\gamma$ – надёжность;

3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h$, взяв за начало первого интервала $x_0$;

4) построить гистограмму частот.

$x_0 = 608$.

Оценить параметры нормального распределения по выборке:

| X | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |

**Вариант 8**

Получены выборочные данные об индексе потребительских цен за 25 лет:

Требуется:

1) по негруппированным данным найти выборочную среднюю, исправленную выборочную дисперсию и σ – среднее квадратическое отклонение;

2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака $X$ генеральной совокупности (генеральной средней), если признак $X$ распределён по нормальному закону с найденным σ и известна γ – надёжность;

3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h$, взяв за начало первого интервала $x_0$;

4) построить гистограмму частот.

$x_0 = 30$.

Оценить параметры равномерного распределения по выборке:

| X | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

**Вариант 9**

Для определения себестоимости строительно-монтажных работ было произведено выборочное обследование 25 строительно-монтажных управлений и получены следующие результаты (тыс.руб.):

Требуется:

по негруппированным данным найти выборочную среднюю, исправленную выборочную дисперсию и σ – среднее квадратическое отклонение;

2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака $X$ генеральной совокупности (генеральной средней), если признак $X$ распределён по нормальному закону с найденным σ и известна γ – надёжность;

3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h$, взяв за начало первого интервала $x_0$;

4) построить гистограмму частот.

Оценить параметры нормального распределения по выборке:

| X | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | |

**Вариант 10**

Выборочно исследовано 25 предприятий для определения объёма выпущенной продукции в месяц на одного рабочего, получены следующие результаты:

Требуется:

1) по негруппированным данным найти выборочную среднюю, исправленную выборочную дисперсию и σ – среднее квадратическое отклонение;

2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака $X$ генеральной совокупности (генеральной средней), если признак $X$ распределён по нормальному закону с найденным σ и известна γ – надёжность;

3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h$, взяв за начало первого интервала $x_0$;

4) построить гистограмму частот.

Оценить параметры нормального распределения по выборке:

| X | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |

Критерии оценки:
% и более правильных ответов – отлично;
% и более правильных ответов – хорошо;
0% и более правильных ответов – удовдетворительно;
-менее 50% правильных ответов – неудовлетворительно.

Составитель ________________ О. Н. Чащин

г.

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**
**Кафедра высшей и прикладной математики**

## Варианты для устного опроса при текущем контроле успеваемости

**Вариант № 1.**

1. Невозможное и достоверное события.
2. Сумма и произведение событий.
3. Формула полной вероятности.
4. Наивероятнейшее число.
5. Формула Пуассона.
6. Геометрическая вероятность.

**Вариант № 2.**

1. Пространство элементарных событий.
2. Виды выборок.
3. Полная группа событий.
4. Свойство нормированной функции Лапласа.
5. Повторные независимые испытания (схема Бернулли).

**Вариант № 3.**

1. Пространство элементарных исходов.
2. Условная вероятность.
3. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
4. Свойство нормированной функции Гаусса.
5. Виды событий.

**Вариант № 4.**

1. Равновозможные события.
2. Число сочетаний.
3. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
4. Формула полной вероятности.
5. Геометрическая вероятность.

**Вариант № 5.**

1. Классическое определение вероятности.
2. Формула Байеса.
3. Наивероятнейшее число.
4. Вероятность хотя бы одного события.
5. Свойства нормированных функций Гаусса и Лапласа.

**Вариант № 6.**

1. Принцип умножения.
2. Противоположные события.
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Статистическое определение вероятности.
5. Совместность событий.

**Вариант № 7.**

1. Непрерывная случайная величина (НСВ).
2. Биномиальное распределение (БР).
3. Плотность распределения НСВ.
4. Зависимость составляющих двумерной СВ.
5. Формулы вычисления дисперсии.

**Вариант № 8.**

1. Дискретная случайная величина (ДСВ).
2. Математическое ожидание БР.
3. Дисперсия БР.
4. Плотность нормального распределения.
5. Коэффициент корреляции.

**Вариант № 9.**

1. Закон распределения ДСВ.
2. Теоретические моменты случайной величины.
3. Функция распределения НСВ.
4. Равномерное распределение (РР).
5. Дисперсия показательного распределения (ПР).

**Вариант № 10.**

1. Система двух случайных величин.
2. Геометрическое распределение (ГР)
3. Дисперсия ГР.
4. Соотношение плотности и функции распределения НСВ.
5. Математическое ожидание РР.

**Вариант № 11.**

1. Показательное распределение (ПР).
2. Математическое ожидание ГР.
3. Дисперсия НР.
4. Функция распределения и плотность двумерной СВ.
5. Корреляция. Коэффициент корреляции.

**Вариант № 12.**

1. Нормальное распределение (НР).
2. Асимметрия.
3. Дисперсия ГР.
4. Математическое ожидание ПР.
5. Распределение Пуассона.

**Вариант № 13.**

Генеральная совокупность и выборка.
Метод моментов.
Доверительный интервал для генеральной средней.
4. Эмпирические и теоретические частоты.
Репрезентативность выборки.

**Вариант № 14.**

Интервальные оценки параметров распределения.
Критическая область.
3. Метод максимального правдоподобия.
4. Эмпирическая функция распределения.
5. Выборочное среднее.

**Вариант № 15.**

Точечные оценки параметров распределения.
Состоятельные оценки.
Уровень доверительной вероятности.
Выборочная дисперсия.
Квантиль порядка *p*.

**Вариант № 16.**

Определение вида распределения генеральной совокупности.
2. Эффективные оценки.
Точность и надежность оценки.
Эмпирические моменты высших порядков.
Вариационный ряд.

**Вариант № 17.**

Гистограмма и полигон.
2. Смещенные и несмещенные оценки.
3. Классическая формула доверительного интервала.
4. Мода. Медиана.
5. Полигон и гистограмма относительных частот.

**Вариант № 18.**

1. Теоретическая и эмпирическая функция распределения.
2. Уровень доверительной вероятности.
3. Оценка функции распределения.
4. Среднее арифметическое.
5. Статистическое распределение.

**Вариант № 19.**

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
Односторонняя и двусторонняя критические области.
Уравнение линейной регрессии.
Критерий Колмогорова.

Корреляционная таблица.

**Вариант № 20.**

Парная корреляция.
Основная и альтернативная гипотезы.
Нелинейные тренды.
Критерий Пирсона Хи-квадрат.
5. Условные средние.

**Вариант № 21.**

Диаграмма распределения.
Ошибки первого и второго рода.
Теснота корреляционной связи.
Проверка гипотезы о нормальном распределении.
5. Распределение Стьюдента.

**Вариант № 22.**

Корреляционная таблица.
2. Методы построения критериев.
Шкала Чаддока.
Проверка гипотезы о равномерном распределении.
Нелинейная регрессия полиномиального вида.

**Вариант № 23.**

Коэффициент линейной корреляции.
Линеаризация.
Метод наименьших квадратов Гаусса.
4. Множественная линейная регрессия.
Функциональная, статистическая, регрессионная и корреляционная зависимости

Критерии оценки:
% и более правильных ответов – отлично;
% и более правильных ответов – хорошо;
0% и более правильных ответов – удовдетворительно;
-менее 50% правильных ответов – неудовлетворительно.

Составитель ____________________ О. Н. Чащин

г.

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**
**Кафедра высшей и прикладной математики**

## Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

1. Виды событий.
2. Вероятностное пространство.
3. Невозможное и достоверное события.
4. Пространство элементарных исходов.
5. Классическое определение вероятности.
6. Принцип умножения.
7. Виды выборок. Комбинаторика.
8. Число перестановок (факториал).
9. Число сочетаний.
10. Число размещений.
11. Геометрическая вероятность.
12. Статистическое определение вероятности.
13. Сумма и произведение событий.
14. Условная вероятность. Зависимость событий.
15. Противоположные события. Совместность событий.
16. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
17. Полная группа событий.
18. Гипотезы. Формула полной вероятности.
19. Формула Байеса.
20. Повторные независимые испытания (схема Бернулли).
21. Формула Бернулли.
22. Формула Пуассона.
23. Теоремы Муавра-Лапласа.
24. Свойства нормированных функций Гаусса и Лапласа.
25. Наивероятнейшее число.
26. Дискретная случайная величина (ДСВ).
27. Закон распределения ДСВ.
28. Математическое ожидание и дисперсия ДСВ.
29. Биномиальное распределение (БР – схема «число успехов»). Математическое ожидание и дисперсия БР.
30. Геометрическое распределение (ГР – схема «до первого успеха»»). Математическое ожидание и дисперсия ГР.
31. Непрерывная случайная величина (НСВ).
32. Плотность и функция распределения НСВ.
33. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.
34. Нормальное распределение (НР). Математическое ожидание и дисперсия НР.
35. Равномерное распределение (РР). Математическое ожидание и дисперсия РР.
36. Показательное распределение (ПР). Математическое ожидание и дисперсия ПР.
37. Система двух случайных величин.
38. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины.
39. Ковариация. Зависимость составляющих.
40. Корреляция. Коэффициент корреляции.

**Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»**

1. Основные задачи статистики.
2. Генеральная совокупность и выборка.
3. Генеральная совокупность и выборка.
4. Репрезентативность выборки.
5. Варианта. Вариационный ряд.
6. Интервальное распределение.
7. Статистическое распределение.
8. Методы группировки данных. Гистограмма и полигон.
9. Теоретическая и эмпирическая функция распределения.
10. Мода. Медиана. Квантиль порядка $p$.
11. Среднее арифметическое.
12. Среднее геометрическое.
13. Среднее квадратическое. Выборочное среднее.
14. Выборочная дисперсия.
15. Точечные оценки параметров распределения.
16. Смещенные и несмещенные оценки.
17. Эффективные оценки.
18. Состоятельные оценки.
19. Критическая область.
20. Метод моментов.
21. Метод максимального правдоподобия.
22. Интервальные оценки параметров распределения.
23. Уровень доверительной вероятности.
24. Точность и надежность оценки.
25. Доверительный интервал для генеральной средней. Классическая формула.
26. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
27. Парная корреляция.
28. Диаграмма распределения.
29. Корреляционная таблица.
30. Коэффициент линейной корреляции.
31. Теснота корреляционной связи.
32. Шкала Чаддока.
33. Уравнение линейной регрессии.
34. Основная и альтернативная гипотезы.
35. Понятие критерия согласия.
36. Критерий согласия Пирсона.
37. Проверка статистической гипотезы о равенстве дисперсий.
38. Проверка статистической гипотезы о равенстве математических ожиданий.
39. Проверка гипотезы о нормальном распределении