



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге
Кафедра «Технический сервис и информационные
технологии»

**Методические указания
по выполнению контрольной
работы**
по дисциплине

«Теория вероятностей»

Автор
Павлова М.Н.

Ростов-на-Дону, 2026

Аннотация

Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Теория вероятностей» предназначены для студентов заочной и очно-заочной форм обучения по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Автор

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры «Технический сервис и информационные технологии»
Павлова М.Н.



Оглавление

Введение.....	4
1. Цель выполнения контрольной работы.....	4
2. Основные этапы работы обучающегося при выполнении контрольной работы.....	5
3. Требования к содержанию и оформлению контрольной работы.....	6
4. Задания для контрольной работы.....	7
5. Перечень вопросов для подготовки к экзамену.....	20
Перечень использованных информационных ресурсов.....	21

Введение

Дисциплина «Теория вероятностей» относится к основным разделам высшей математики и ориентирована на теоретическое и практическое обеспечение высокого уровня фундаментальной подготовки по математике как основы формирования общенаучных, профессиональных, социально-личностных и общекультурных компетенций. Освоение математических дисциплин способствует развитию у студентов личностных качеств и способностей успешно работать в новых, быстро развивающихся областях науки и техники, самостоятельно непрерывно приобретать новые знания, умения и навыки.

Основная форма самостоятельной работы студентов заочной формы обучения – выполнение контрольных работ по вопросам (заданиям, темам), указанным в рабочей программе дисциплины. Теоретические вопросы курса излагаются на установочной лекции. Закрепление практического материала выполняется на практических занятиях. Значительную часть необходимой информации студенты должны приобретать в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. Контрольная работа у студентов, обучающихся на заочной форме обучения является своеобразным допуском к промежуточной аттестации по дисциплине.

1 Цель выполнения контрольной работы

Цели выполнения контрольной работы для студентов заочной формы обучения ориентированы на развитие способности к анализу и умению систематизировать и обобщать численные данные, практически оценивать результаты полученных расчетов; на активизацию критического мышления и способности анализировать информацию и развитие умения применять эти положения на практике.

Для достижения цели ставятся следующие задачи:
– воспитание культуры современного математического мышления;

- изучение математического аппарата, методов математического анализа, анализа состояния научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных источников;
- моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследования;
- формирование представления о математике как о мощном средстве решения задач в практической деятельности;
- привитие навыков использования математических методов для решения прикладных задач в профессиональной сфере;
- выработка навыков и умений самостоятельного расширения и углубления математических знаний и проведение математического анализа задач в профессиональной сфере.

2 Основные этапы работы обучающегося при выполнении контрольной работы

При выполнении контрольной работы необходимо проявить навыки самостоятельной работы, умение пользоваться информационными источниками, учебной и научной литературой. Содержание работы необходимо излагать своими словами, логически последовательно представлять все результаты промежуточных и итоговых вычислений.

Выполненную контрольную работу студенты регистрируют на кафедре «Технический сервис и информационные технологии» (ауд.230) и направляют на проверку преподавателю **не позднее, чем за 3 дня до промежуточной аттестации по данной дисциплине.**

После проверки преподаватель дает рецензию о допуске к собеседованию (защите контрольной работы) или о необходимости её доработки.

Если контрольная работа не допущена к защите, то обучающийся должен по всем замечаниям преподавателя сделать необходимые исправления и дополнения (работу над

ошибками), после чего он может повторно предоставить контрольную работу преподавателю.

По правильно оформленной контрольной работе *проводится устный опрос* (зачет контрольной работы), после которого студент допускается к промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине.

3 Требования к содержанию и оформлению контрольной работы

Контрольная работа содержит материал, охватывающий основные вопросы дисциплины. Контрольная работа представляет собой письменную работу, включающую в себя ответы на 8 практических заданий. Задания контрольных работ представлены в вариантах. Вариант выполнения каждого задания контрольной работы выбирается по последней цифре номера зачетной книжки (ноль соответствует варианту №10). Каждое задание содержит образец для решения, на который необходимо ориентироваться, выполняя свое задание. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, не засчитывается.

Задание, выполненное в печатном виде, требуется помещать в рамку, задание, выполненное в тетради, не требуется помещать в рамку.

Требования по оформлению контрольной работы

Письменные работы обучающихся оформляются в соответствии с «Правилами оформления письменных работ обучающихся для технических направлений подготовки».

Основные требования по оформлению:

- текст контрольной работы должен быть представлен в печатном виде на одной стороне листа белой бумаги формата А4 или рукописном виде.
- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- размер шрифта для основного текста – 14;
- междустрочный интервал – 1,5
- абзацный отступ – 1,25 мм;

– выравнивание основного текста – по ширине страницы, соблюдая следующие размеры:

– расстояние от левого края страницы до границ текста – 30 мм;

– расстояние от верхней и нижней строки текста до верхнего и нижнего краев страницы – 20 мм;

– расстояние от правого края страницы до текста – 10 мм;

– номер страницы – в нижнем колонтитуле справа.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставляют. Страницы текста следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу, включая и приложения.

Перенос в словах допускается использовать, кроме заголовков.

Структура контрольной работы:

– титульный лист;

– содержание;

– выполнение задания, согласно варианту;

– перечень использованных информационных ресурсов.

4 Задания для контрольной работы

Задание 1. В партии из 10 деталей имеется n стандартных. Наудачу отобраны m деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей k стандартных.

1. $n=8, m=5, k=4$;

2. $n=5, m=7, k=4$;

3. $n=7, m=7, k=5$;

4. $n=5, m=8, k=3$;

5. $n=9, m=5, k=4$;

6. $n=6, m=7, k=5$.

$$7. n=7, m=3, k=2.$$

$$8. n=4, m=8, k=2.$$

$$9. n=5, m=3, k=1.$$

$$10. n=6, m=9, k=5$$

Образец решения задания 1. В партии из 10 деталей имеется 5 стандартных. Наудачу отобраны 7 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей 4 стандартных.

Решение

$$n=10=(5\text{ст.}+5\text{нст.})$$

$$m=7=(4\text{ст.}+3\text{нст.})$$

A- среди отобранных деталей 4 стандартных.

$$P(A) = \frac{\text{благопр.}}{\text{общ.}} = \frac{C_5^4 C_5^3}{C_{10}^7} = \frac{5! \cdot 5!}{4!1! \cdot 3!2!} = \frac{5 \cdot 10}{120} = 0,41$$

Задание 2. Два станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок проработает смену без наладки, равна **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**, а второй - **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** Найти вероятность того, что:

- оба станка проработают смену без наладки;
- только один станок проработает смену без наладки;
- оба станка за смену потребуют наладки;
- хотя бы один станок за смену потребует наладки.

1. **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.****Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

2. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

3. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

4. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

5. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

6. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

7. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

8. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

9. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

10. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Образец решения задания 2. Два станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок проработает смену без наладки, равна 0,9, а второй - 0,7. Найти вероятность того, что:

- а) оба станка проработают смену без наладки;
 б) только один станок проработает смену без наладки;
 в) оба станка за смену потребуют наладки;
 г) хотя бы один станок за смену потребует наладки.

Дано:

$$P(A) = 0.9; P(\bar{A}) = 1 - 0.9 = 0.1;$$

$$P(B) = 0.7; P(\bar{B}) = 1 - 0.7 = 0.3$$

A – первый станок проработает смену без наладки;

B – второй станок проработает смену без наладки;

\bar{A} – первый станок проработает смену с наладкой;

\bar{B} – второй станок проработает смену с наладкой.

Найти:

$$P(C)$$

Решение.

$$а) P(C) = P(A) P(B) = 0.9 \cdot 0.7 = 0.63$$

$$б) P(C) = P(A) P(\bar{B}) + P(\bar{A}) P(B) = 0.9 \cdot 0.3 + 0.1 \cdot 0.7 = 0.27 + 0.07 = 0.34$$

$$в) P(C) = P(\bar{B}) P(\bar{A}) = 0.3 \cdot 0.1 = 0.03$$

$$г) P(C) = P(\bar{B}) + P(\bar{A}) - P(\bar{B}) P(\bar{A}) = 0.3 + 0.1 - 0.3 \cdot 0.1 = 0.40 - 0.03 = 0.37$$

или это противоположное событие пункту

$$а), \text{ т. е. } 1 - 0.63 = 0.37.$$

Задание 3. В первой урне **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** белых и **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** черных шаров, во второй урне **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** белых и **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** черных. Из первой во вторую урну переложено **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов**

полей редактирования. шаров, затем из второй урны извлечен один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый.

1. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

2. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

3. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

4. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка!
 Объект не может быть создан из кодов полей редактирова-
 ния.

10. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Образец решения задания 3. В первой урне **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** $=7$ белых и **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** $=3$ черных шаров, во второй **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** $=5$ белых и **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** $=1$ черных. Из первой во вторую переложено **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** $=4$ шаров, затем из второй урны извлечен один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый.

Дано:

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $=7$ и **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** $=3$

Переложили 4

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $=5$ и **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** $=1$

Найти $P(A)$

Решение

A – вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый.

H_1 – гипотеза о том, что из первой урны переложили 4 белых шара;

H_2 – гипотеза о том, что из первой урны переложили 3 белых шара;

H_3 – гипотеза о том, что из первой урны переложили 2 белых шара;

H_4 – гипотеза о том, что из первой урны переложили 1 белых шара.

$$P(H_1) = \frac{C_7^4 C_3^0}{C_{10}^4} = \frac{\frac{7!}{4!3!} \cdot 1}{\frac{10!}{4!6!}} = \frac{35}{210} - \text{вероятность того, что из первой}$$

урны переложили 4 белых шара;

$$P(H_2) = \frac{C_7^3 C_3^1}{C_{10}^4} = \frac{\frac{7!}{3!4!} \cdot \frac{3!}{1!2!}}{\frac{10!}{4!6!}} = \frac{105}{210} - \text{вероятность того, что из}$$

первой урны переложили 3 белых шара;

$$P(H_3) = \frac{C_7^2 C_3^2}{C_{10}^4} = \frac{\frac{7!}{2!5!} \cdot \frac{3!}{2!1!}}{\frac{10!}{4!6!}} = \frac{63}{210} - \text{вероятность того, что из пер-}$$

вой урны переложили 2 белых шара;

$$P(H_4) = \frac{C_7^1 C_3^3}{C_{10}^4} = \frac{\frac{7!}{1!6!} \cdot \frac{3!}{3!0!}}{\frac{10!}{4!6!}} = \frac{7}{210} - \text{вероятность того, что из}$$

первой урны переложили 1 белый шар;

$$\text{Проверка: } \frac{35}{210} + \frac{105}{210} + \frac{63}{210} + \frac{7}{210} = 1$$

$$P(A|H_1) = \frac{9}{10} - \text{вероятность того, что выбранный из второй}$$

урны шар – белый, если из первой урны переложили 4 белых шара;

$P(A/ H_2) = \frac{8}{10}$ - вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый, если из первой урны переложили 3 белых шара;

$P(A/ H_3) = \frac{7}{10}$ - вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый, если из первой урны переложили 2 белых шара;

$P(A/ H_4) = \frac{6}{10}$ - вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый, если из первой урны переложили 1 белый шар

$$\begin{aligned}
 P(A) &= P(H_1) P(A/ H_1) + P(H_2) P(A/ H_2) + \\
 &+ P(H_3) P(A/ H_3) + P(H_4) P(A/ H_4) = \\
 &= \frac{35}{210} \cdot \frac{9}{10} + \frac{105}{210} \cdot \frac{8}{10} + \frac{63}{210} \cdot \frac{7}{10} + \frac{7}{210} \cdot \frac{6}{10} = \\
 &= \frac{315+840+441+42}{2100} = \frac{1638}{2100} = 0,78
 \end{aligned}$$

Задание 4. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**-й завод поставляет **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**изделий (**Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**). Среди изделий **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**-го завода **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**первосортных. Куплено одно изделие, оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**-м заводом.

полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.j=1;

8. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.j=2;

9. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.j=3;

10. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.j=1.

Образец решения задания 4. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**-й завод поставляет **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**изделий (**Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**). Среди изделий **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**-го завода **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**первосортных. Куплено одно изделие, оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено**Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**-м заводом, если **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.j=2.

Дано:

$P(H_1) = 0,2$ – вероятность поступления изделия с первого завода;

$P(H_2) = 0,2$ - вероятность поступления изделия со второго завода;

$P(H_3) = 0,6$ - вероятность поступления изделия с третьего завода;

$P(A/H_1) = 0,8$ – первосортные изделия с первого завода;

$P(A/H_2) = 0,8$ - первосортные изделия с второго завода;

$P(A/H_3) = 0,9$ - первосортные изделия с третьего завода.

Найти

$P(H_1/A)$

Решение

A - купленное изделие выпущено первым заводом.

H_1 – гипотеза о том, что изделия поступили с первого завода;

H_2 - гипотеза о том, что изделия поступили со второго завода;

H_3 - гипотеза о том, что изделия поступили с третьего завода.

$$\begin{aligned}
 P(H_2/A) &= \frac{P(H_2)P(A/H_2)}{P(H_1)P(A/H_1) + P(H_2)P(A/H_2) + P(H_3)P(A/H_3)} = \\
 &= \frac{0,2 \cdot 0,8}{0,2 \cdot 0,8 + 0,2 \cdot 0,8 + 0,6 \cdot 0,9} = \frac{0,16}{0,86} = \frac{8}{43}.
 \end{aligned}$$

Задание 5. Вероятность того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна p . Найти вероятность того, что среди n случайно отобранных деталей окажутся непроверенными от **Ошибка!** **Объект не может быть создан из кодов полей**

редактирования. до **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** деталей.

1. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

2. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

3. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

4. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

5. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

6. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

7. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

8. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

9. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

10. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Образец решения задания 5. Вероятность того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна $p = 0,4$. Найти вероятность

того, что среди $n = 500$ случайно отобранных деталей окажутся непроверенными от **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** = 250 до **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** = 300 деталей.

$$P(k_1 \leq m \leq k_2) \approx \frac{\Phi(\alpha) - \Phi(\beta)}{2} = \frac{\Phi\left(\frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi\left(\frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}\right)}{2}, \quad q = 1 - p;$$

$$\begin{aligned} P(250 \leq m \leq 300) &\approx \frac{\Phi(\alpha) - \Phi(\beta)}{2} = \\ &= \frac{\Phi\left(\frac{300 - 500 \cdot 0,4}{\sqrt{500 \cdot 0,4 \cdot 0,6}}\right) - \Phi\left(\frac{250 - 500 \cdot 0,4}{\sqrt{500 \cdot 0,4 \cdot 0,6}}\right)}{2} = \frac{\Phi\left(\frac{100}{\sqrt{120}}\right) - \Phi\left(\frac{50}{\sqrt{120}}\right)}{2} \\ &= \frac{\Phi(9,13) - \Phi(4,56)}{2} = \end{aligned}$$

Из таблицы находим $= \frac{1 - 0,98}{2} = 0,01$.

Задание 6. Найти математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$, среднее квадратичное отклонение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**, функцию распределения вероятностей $F(X)$ (и начертить ее) дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	<i>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей</i>	<i>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</i>	<i>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</i>	<i>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</i>

	<i>редактирования.</i>			
P	p_1	Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.	Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.	Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

(k равно номеру Вашего варианта).

Ошибка! Объект не может быть со- здан из ко- дов полей редактиро- вания.;	Ошибка! Объект не может быть создан из кодов по- лей редак- тирования.	Ошибка! Объект не мо- жет быть создан из кодов полей редакти- рования.	Ошибка! Объект не может быть со- здан из кодов по- лей редак- тирова- ния.
--	--	--	--

$p_1 = 0.3;$	Ошибка! Объект не может быть создан из кодов по- лей редак- тирования.	Ошибка! Объект не мо- жет быть создан из кодов полей редакти- рования.	Ошибка! Объект не может быть со- здан из кодов по- лей редак- тирова- ния.
--------------	--	--	--

Образец решения задания 6. Найти математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$, среднее квадратичное отклонение

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования., функцию распределения вероятностей $F(X)$ (и начертить ее) дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

($k=2$)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

X	6	10	14	18
P	0,3	0,2	0,4	0,1

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

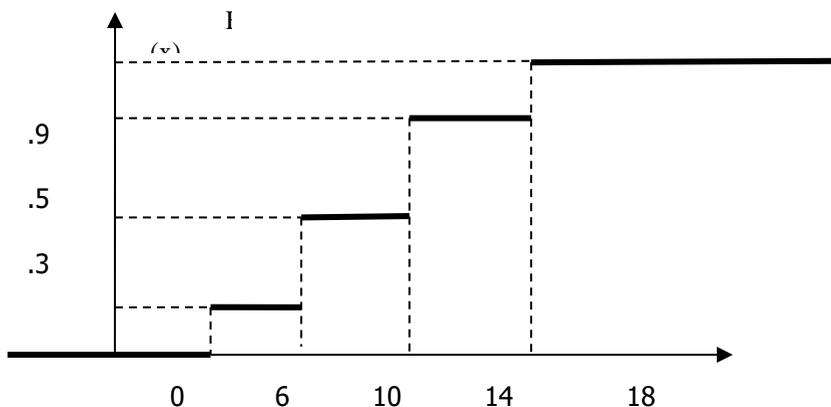
$$P(X < 6) = 0; \quad P(X < 10) = 0 + 0,3 = 0,3;$$

$$P(X < 14) = 0 + 0,3 + 0,2 = 0,5$$

$$P(X < 18) = 0 + 0,3 + 0,2 + 0,4 = 0,9;$$

$$P(X \geq 18) = 0 + 0,3 + 0,2 + 0,4 + 0,1 = 1.$$

$$F(x) = P(X < x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x < 6 \\ 0,3, & 6 \leq x < 10 \\ 0,5, & 10 \leq x < 14 \\ 0,9, & 14 \leq x < 18 \\ 1, & x \geq 18 \end{cases}$$



$$M[X] = x_1 p_1 + x_2 p_2 + x_3 p_3 + x_4 p_4 = 6 \cdot 0,3 + 10 \cdot 0,2 + 14 \cdot 0,4 + 18 \cdot 0,1 =$$

$$= 1,8 + 2 + 5,6 + 1,8 = 11,2$$

$$D[X] = M[X^2] - M^2[X] = x_1^2 p_1 + x_2^2 p_2 + x_3^2 p_3 + x_4^2 p_4 - M^2[X] =$$

$$= 36 \cdot 0,3 + 100 \cdot 0,2 +$$

$$196 \cdot 0,4 + 324 \cdot 0,1 = 10,8 + 20 + 78,4 + 32,4 - 11,2 \cdot 11,2 = 16,16$$

$$\sigma(x) = \sqrt{D[X]} = \sqrt{16,16} \approx 4,01$$

Задание 7. Случайная величина X задана функцией распределения **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

1. **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

2. **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

3. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

4. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

5. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

6. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

7. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

8. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

9. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

10. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Образец решения задания 7. Случайная величина X задана функцией распределения **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

$$f(x) = F'(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ x - \frac{1}{2}, & 1 < x \leq 2 \text{ - плотность;} \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

$$M[X] = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx = \int_{-\infty}^1 x0dx + \int_1^2 x(x - 0,5)dx + \int_2^{\infty} 0xdx =$$

$$= 0 + \left(\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{4}\right) \Big|_1^2 + 0 = \frac{8}{3} - \frac{1}{3} - 1 + \frac{1}{4} = \frac{19}{12}$$

$$M[X] = \frac{19}{12}$$

$$\begin{aligned}
 D[X] &= \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - M^2[X] = \int_{-\infty}^1 x^2 0 \cdot dx + \int_1^2 x^2 (x - \\
 &0,5) dx + \int_2^{\infty} 0 \cdot x^2 dx - \left(\frac{19}{12}\right)^2 = \\
 &= 0 + \left(\frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{12}\right) \Big|_1^2 + 0 - \left(\frac{19}{12}\right)^2 = 4 - \frac{8}{12} - \frac{1}{4} + \frac{1}{12} - \left(\frac{19}{12}\right)^2 = \\
 &= \frac{38}{12} - \left(\frac{19}{12}\right)^2 = \frac{12 \cdot 38 - 19^2}{144} \\
 D[X] &= \frac{12 \cdot 38 - 19^2}{144}
 \end{aligned}$$

Задание 8. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания a нормального распределения с надежностью 0,95, зная выборочную среднюю x объемом выборки n и среднее квадратичное отклонение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

1. $x = 75,17$; $n = 36$; **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
2. $x = 75,16$; $n = 49$; **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
3. $x = 75,15$; $n = 64$; **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
4. $x = 75,14$; $n = 81$; **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
5. $x = 75,13$; $n = 100$; **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
6. $x = 75,12$; $n = 121$; **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
7. $x = 75,11$; $n = 144$; **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

8. $x = 75,10$; $n = 169$; **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

9. $x = 75,09$; $n = 196$; **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

10. $x = 75,08$; $n = 225$; **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

Образец решения задания 8. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания a нормального распределения с надежностью $0,95$, зная выборочную среднюю $x = 75,16$ объемом выборки $n=49$ и среднее квадратичное отклонение **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** $=7$.

Доверительный интервал:

$$x - t \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < x + t \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \quad \gamma=0,95 = 2\Phi(t) \Rightarrow$$

$$\Phi(t) = \frac{\gamma}{2} = 0,475 \Rightarrow t = 1,96. \Rightarrow$$

$$75,16 - 1,96 \frac{7}{\sqrt{49}} < a < 75,16 + 1,96 \frac{7}{49} \Rightarrow$$

$$75,16 - 1,96 < a < 75,16 + 1,96 \quad 73,2 < a < 77,1$$

5. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Теория вероятностей. Случайное событие.
2. Частота наступления события. Классическая формула вероятности.
3. Аксиоматическое определение вероятности по Колмогорову.
4. Свойство непрерывности вероятности.
5. Условная вероятность.
6. Зависимые независимые случайные величины.
7. Формула полной вероятности.
8. Формула Байеса для подсчета вероятности.
9. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
10. Локальная теорема Лапласа.
11. Теорема Пуассона.
12. Интегральная теорема Лапласа.
13. Дискретные случайные величины. Ряд и многоугольник распределения.
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины и ее свойства.
15. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
16. Коэффициент корреляции для дискретной случайной величины.
17. Непрерывные случайные величины. Функция распределения.
18. Плотность вероятности.
19. Геометрическая вероятность.
20. Нормальный закон распределения.
21. Правило 3-х сигм.
22. Элементы статистики. Выборки.
23. Центральная предельная теорема.
24. Теорема Бернулли.
25. Теорема Чебышева.
26. Закон больших чисел.
27. Генеральная совокупность и выборка.
28. Регрессия и гистограмма.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ М.: Дашков и К. 2018. Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=414902>

2. Иванов Б.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. М.: Изд-во «Лань», 2024

3. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Сборник задач по теории вероятностей. М.: Изд-во «Лань», 2025.

4. Трофимова Е.А., Кисляк Н.В., Гилев Д.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. Екатеринбург, Изд-во Уральского университета 2018. – 160 с. Режим доступа <http://elar.urfu.ru/handle/10995/60280>