

**Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Академия управления городской средой, градостроительства и печати»**

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель директора
по учебно-методической работе**

О.В.Фомичева

«26» декабря 2025 г.

**Контрольно-оценочные средства для текущего контроля и
промежуточной аттестации**

по учебной дисциплине

***ОП.03 «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА»***

**специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта**

Форма обучения - очная

**Санкт-Петербург
2025**

Разработаны на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 1025 от 24.12.2024г., зарегистрировано Министерством юстиции (рег. № 81046 от 25.01.2025г.)

Разработчик: Ипатова С.В./Оболенская Е.Г., методисты СПб ГБПОУ АУГСГиП

Одобрены на заседании цикловой комиссии
Общетехнических дисциплин и компьютерных технологий
Протокол № 4
От 09.12.2025 г.
Председатель цикловой комиссии:
Шурухина И.Е.

1. Результаты освоения учебной дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

формируемые ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
<p>ОК 01-02 ПК 1.1 ЛР10-11</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач – Использовать расчётные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач – Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа 	<ul style="list-style-type: none"> – 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. – Понятие вероятности и частоты

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

Критерии выставления оценок

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он выполнил 90-100% заданий без ошибок, умеет логически обосновать полученные результаты и сделать правильные выводы.

- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он выполнил 75-90% заданий без ошибок, допускает неточности в расчетах, владеет необходимыми навыками выполнения практических задач, но допуская недочеты в оформлении работы или формулировке выводов.

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он выполнил 50-75% заданий без ошибок, допускает неточности в расчетах, даёт недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при решении задач и формулировке выводов.

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он выполнил менее 50% задач, допускает существенные ошибки, не справляется с решением практических задач.

Критерии оценки при устном ответе

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он правильно отвечает на все вопросы, владеет навыками и приемами решения задач, умеет логически обосновать полученные результаты и сделать правильные выводы.

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, владеет необходимыми навыками решения задач, но допускает неточности в расчетах и в формулировке выводов.

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, но отвечает не на все вопросы и испытывает затруднения в формулировке выводов.

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не может ответить на поставленные теоретические вопросы, допускает существенные ошибки при расчетах, не справляется с решением задач.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Задания для проведения текущего контроля

Комплект оценочных средств содержит в себе тестовые задания, задания для проведения зачета. В каждом задании по несколько примеров и вариантов.

Тест по теме Элементы комбинаторики

Вариант 1

Инструкция:

Прочитай внимательно задания. Для каждого из предложенных заданий выбери один правильный ответ. На отдельном листке напиши цифру – номер вопроса и одну букву, под которой находится выбранный тобой ответ.

Условия выполнения задания:

1. Задание выполняется в аудитории во время занятий.
2. Максимальное время выполнения задания: 45 минут

Критерии оценок

- оценка «3» ставится за выполнение задания любых шести заданий
- оценка «4» ставится за выполнение любых восьми заданий
- Оценка «5» ставится за верное выполнение всех заданий теста

1. Сколькими способами могут разместиться 4 человека в салоне автобуса на четырех свободных местах?

- 1) 4 2) 16 3) 24 4) 12

2. Сколько существует вариантов выбора двух чисел из четырех?

- 1) 6 2) 4 3) 2 4) 8

3. В шахматном турнире участвуют 9 человек. Каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего партий было сыграно?

- 1) 36 2) 18 3) 72 4) 16

4. Выберите число, на которое не делится число 30!

- 1) 108 2) 91 3) 72 4) 62

5. Сколькими способами могут разместиться 3 человека в четырехместном купе на свободных местах?

- 1) 36 2) 16 3) 24 4) 12

6. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 без повторений цифр?

- 1) 24 2) 36 3) 45 4) 60

7. Вычислите число размещений по формуле A_9^6 .

- 1) 3024 2) 15120 3) 2520 4) 5400

8. Вычислите число сочетаний C_{17}^2 .

- 1) 124 2) 136 3) 154 4) 168

9. В партии из 2500 семян подсолнечника 50 семян не взошли. Какова относительная частота появления невсхожих семян?

- 1) 0,02 2) 0,05 3) 0,01 4) 0,025

10. Какова вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет более 4 очков?

- 1) $\frac{1}{4}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) $\frac{2}{3}$ 4) $\frac{1}{2}$

Тест по теме Элементы комбинаторики

Вариант 2

Инструкция:

Прочитай внимательно задания. Для каждого из предложенных заданий выбери один правильный ответ. На отдельном листке напиши цифру – номер вопроса и одну букву, под которой находится выбранный тобой ответ.

Условия выполнения задания:

1. Задание выполняется в аудитории во время занятий.
2. Максимальное время выполнения задания: 45 минут

Критерии оценок

- оценка «3» ставится за выполнение задания любых шести заданий
- оценка «4» ставится за выполнение любых восьми заданий
- Оценка «5» ставится за верное выполнение всех заданий теста

1. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 без повторений цифр?

- 1) 25 2) 120 3) 60 4) 50

2. Сколько существует вариантов выбора двух чисел из шести?

- 1) 12 2) 16 3) 10 4) 15

3. В шашечном турнире участвуют 8 человек. Каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего партий было сыграно?

- 1) 36 2) 24 3) 28 4) 16

4. Выберите число, на которое не делится число 20!

- 1) 76 2) 45 3) 46 4) 910

5. Сколькими способами можно выбрать из восьми карандашей различного цвета четыре карандаша?

- 1) 1680 2) 840 3) 420 4) 240

6. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 без повторений цифр?

- 1) 420 2) 360 3) 240 4) 180

7. Вычислите число размещений по формуле A_7^5 .

- 1) 420 2) 360 3) 960 4) 840

8. Вычислите число сочетаний C_8^4 .

- 1) 70 2) 64 3) 128 4) 32

9. В партии из 500 деталей отдел технического контроля обнаружил 7 нестандартных деталей. Какова относительная частота появления нестандартных деталей?

- 1) 0,07 2) 0,35 3) 0,14 4) 0,035

10. Какова вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет менее 4 очков?

- 1) $\frac{1}{4}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) $\frac{2}{3}$ 4) $\frac{1}{2}$

Ключ к тесту:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B1	4	1	2	2	1	3	4	2	4	3
B2	1	4	3	1	2	3	4	4	2	1

Тест по теме "Виды случайных событий"

Инструкция:

Прочитай внимательно задания. Для каждого из предложенных заданий выбери один правильный ответ. На отдельном листке напиши цифру – номер вопроса и одну букву, под которой находится выбранный тобой ответ.

Условия выполнения задания:

1. Задание выполняется в аудитории во время занятий.
2. Максимальное время выполнения задания: 30 минут

Критерии оценок

- оценка «3» ставится за выполнение задания любых трех заданий теста
- оценка «4» ставится за выполнение любых четырех заданий теста
- Оценка «5» ставится за верное выполнение всех заданий теста

№	Задание	Предлагаемые варианты ответов
1.	Если появление события A влияет на значение вероятности события B , то про события A и B говорят, что они ...	1. совместные; 2. несовместные; 3. зависимые; 4. независимые.
2.	На гирлянде висят 5 флажков разного цвета. Посчитать количество возможных комбинаций из них, можно используя:	1. формулу числа размещений; 2. формулу числа перестановок; 3. формулу числа сочетаний; 4. 5^2 .
3.	Среди поступивших в кассу 100 купюр – 8 фальшивых. Кассир наудачу вынимает одну купюру. Вероятность того, что эту купюру примут в банке, равна:	1. $\frac{1}{100}$; 2. $\frac{8}{100}$; 3. $\frac{1}{92}$; 4. $\frac{92}{100}$.
4.	В 25 местный автобус входят 4 пассажира. Они могут занять какие угодно места в автобусе. Количество способов расположения этих людей в автобусе рассчитывается по формуле:	1. числа перестановок; 2. числа сочетаний; 3. числа размещений; 4. 25^4 .
5.	Игральная кость брошена один раз. Выпадение числа «4» на верхней грани, является:	1. достоверным событием; 2. невозможным событием; 3. случайным событием.

Тест по теме "Теоремы сложения и умножения вероятностей"

Инструкция:

Прочитай внимательно задания. Для каждого из предложенных заданий выбери один правильный ответ. На отдельном листке напиши цифру – номер вопроса и одну букву, под которой находится выбранный тобой ответ.

Условия выполнения задания:

1. Задание выполняется в аудитории во время занятий.

2. Максимальное время выполнения задания: 30 минут

Критерии оценок

- оценка «3» ставится за выполнение задания любых трех заданий теста
- оценка «4» ставится за выполнение любых четырех заданий теста
- Оценка «5» ставится за верное выполнение всех заданий теста

<u>Задание</u>	Предлагаемые варианты ответов
Событие состоящее в том, что произойдет либо событие A , либо событие B можно обозначить:	<ol style="list-style-type: none"> 1. $A-B$; 2. $A+B$; 3. $A \cdot B$; 4. $P_A(B)$.
Формула $P(A+B) = P(A) + P(B)$, соответствует теореме сложения вероятностей:	<ol style="list-style-type: none"> 1. зависимых событий; 2. независимых событий; 3. совместных событий; 4. несовместных событий.
Вероятность промаха для торпедного катера равна $\frac{1}{6}$. Катер произвел 6 выстрелов. Вероятность того, что все 6 раз катер попал в цель, равна:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1; 2. $\frac{5}{6}$; 3. $\left(\frac{1}{6}\right)^6$ 4. $\left(\frac{5}{6}\right)^6$;
Вероятность совместного появления событий A и B обозначают:	<ol style="list-style-type: none"> 1. $P(A \cdot B)$; 2. $P(A+B)$; 3. $P_B(A)$; 4. $P_A(B)$.
Дана задача: в первом ящике – 5 белых и 3 красных шара, во втором – 3 белых и 10 красных шаров. Из каждого ящика наудачу взяли по одному шару. Определить вероятность того, что оба шара одного цвета. Для решения задачи используют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теорему умножения вероятностей несовместных событий и теорему сложения вероятностей независимых событий. 2. Теорему сложения вероятностей несовместных событий; 3. Теорему умножения вероятностей независимых событий и теорему сложения вероятностей несовместных событий; 4. Теорему умножения вероятностей зависимых событий;

Тест по теме "Случайные независимые испытания по схеме Бернулли"

Инструкция:

Прочитай внимательно задания. Для каждого из предложенных заданий выбери один правильный ответ. На отдельном листке напиши цифру – номер вопроса и одну букву, под которой находится выбранный тобой ответ.

Условия выполнения задания:

1. Задание выполняется в аудитории во время занятий.
2. Максимальное время выполнения задания: 30 минут

Критерии оценок

- оценка «3» ставится за выполнение задания любых трех заданий теста
- оценка «4» ставится за выполнение любых четырех заданий теста
- Оценка «5» ставится за верное выполнение всех заданий теста

№	Задание	Предлагаемые варианты ответов
1.	Дана задача: Вероятность того, что на странице студенческого реферата есть опечатка, равна 0,03. Реферат состоит из 8 страниц. Определить вероятность того, что ровно 5 из них с опечаткой. Для решения этой задачи используют:	1. Формулу Бернулли; 2. Локальную теорему Лапласа; 3. Интегральную теорему Лапласа; 4. Формулу Пуассона.
2.	В семье планируют завести 5 детей. Если считать вероятность рождения мальчика 0,515, то – наивероятнейшее число девочек в семье равно:	1. 1; 2. 2; 3. 3; 4. 4.
3.	Имеется группа, состоящая из 500 человек. Найти вероятность того, что у двух человек день рождения придется на Новый год. Считать, что вероятность рождения в фиксированный день равна $\frac{1}{365}$. Для решения этой задачи используют:	1. Формулу Бернулли; 2. Локальную теорему Лапласа; 3. Интегральную теорему Лапласа; 4. Формулу Пуассона.
4.	Для определения вероятности того, что в 300 испытаниях событие A произойдет не менее 40 раз, если вероятность A в каждом испытании постоянна и равна 0,15, используют:	1. Формулу Бернулли и теорему сложения вероятностей несовместных событий; 2. Локальную теорему Лапласа; 3. Интегральную теорему Лапласа; 4. Формулу Пуассона, теорему сложения вероятностей несовместных событий, свойство вероятностей противоположных событий.
5.	Дана задача: известно, что в некоторой местности в сентябре бывает 18 дождливых дней. Какова вероятность того, что из случайно взятых в этом месяце семи дней два дня окажутся дождливыми? Для решения этой задачи используют:	1. Формулу Бернулли; 2. Локальную теорему Лапласа; 3. Интегральную теорему Лапласа; 4. Формулу Пуассона.

Тест по теме "Дискретные случайные величины"

Инструкция:

Прочитай внимательно задания. Для каждого из предложенных заданий выбери один правильный ответ. На отдельном листке напиши цифру – номер вопроса и одну букву, под которой находится выбранный тобой ответ.

Условия выполнения задания:

1. Задание выполняется в аудитории во время занятий.
2. Максимальное время выполнения задания: 30 минут

Критерии оценок

- оценка «3» ставится за выполнение задания любых трех заданий теста
- оценка «4» ставится за выполнение любых четырех заданий теста
- Оценка «5» ставится за верное выполнение всех заданий теста

1.	Примером функции плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины является следующая функция:	$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ 0,4 & 2 < x \leq 5 \\ 1 & x > 5 \end{cases}$ a) $f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ x - 0,5 & 1 < x \leq 2 \\ 0 & x > 2 \end{cases}$ b) $f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \sin x & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ c) $F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \sin x & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0 & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ d)												
2.	В ящике 10 шаров. Из них 8 – зеленые, а остальные красные. Из ящика вынимают 4 шара. Случайная величина X число вынутых зеленых шаров. X может принимать следующие значения:	1. 0, 1, 2, 3, 4; 2. 1, 2, 3, 4; 3. 2, 3, 4; 4. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.												
<table border="1" data-bbox="225 801 600 887"> <tr> <td>x_i</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>P_i</td> <td>0,05</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,4</td> <td>a</td> </tr> </table> 3.	x_i	3	5	8	9	13	P_i	0,05	0,1	0,2	0,4	a	Случайная величина X задана рядом распределения:	1. 1; 2. 0,8; 3. 0,25; 4. 0,15.
x_i	3	5	8	9	13									
P_i	0,05	0,1	0,2	0,4	a									
4.	Если случайная величина X задана функцией $F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ 1 - \cos x & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$, то ее математическое ожидание находят по формуле:	1. $M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} xF(x)dx$; 2. $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$; 3. $M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$; 4. $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i F(x_i)$.												
<table border="1" data-bbox="225 1406 600 1491"> <tr> <td>x_i</td> <td>-5</td> <td>-2</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>P_i</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> </tr> </table> 5.	x_i	-5	-2	4	7	10	P_i	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2	Случайная величина X задана рядом распределения:	1. 10; 2. 7; 3. 0,4; 4. 0,2.
x_i	-5	-2	4	7	10									
P_i	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2									

Тест по теме «Дискретные и непрерывные случайные величины»

Инструкция:

Прочитай внимательно задания. Для каждого из предложенных заданий выбери один правильный ответ. На отдельном листке напиши цифру – номер вопроса и одну букву, под которой находится выбранный тобой ответ.

Условия выполнения задания:

1. Задание выполняется в аудитории во время занятий.
2. Максимальное время выполнения задания: 45 минут
3. При выполнении заданий теста вы можете воспользоваться теоремами о пределах

Критерии оценок

- оценка «3» ставится за выполнение задания любых пяти заданий
 - оценка «4» ставится за выполнение любых шести заданий
 - Оценка «5» ставится за верное выполнение всех заданий теста
1. Закон распределения случайных величин может быть задан в виде:
 1. таблицы
 2. формулы
 3. графика
 4. схемы.
 2. Распределение случайной величины X , для которой распределение приведенной случайной величины есть $F(x)$ – это...
 1. нормальное распределение
 2. центральная предельная теорема
 3. дискретное распределение
 4. непрерывное распределение.
 3. Понятие среднего значения случайной величины в теории вероятностей.
 1. дисперсия
 2. математическое ожидание
 3. мода
 4. медиана.
 4. Величина, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка:
 1. случайная величина
 2. непрерывная случайная величина
 3. дискретная случайная величина
 4. переменная случайная величина.
 5. Общий принцип, в силу которого совместное действие случайных факторов приводит, при некоторых весьма общих условиях к результату, почти не зависящему от случая.
 1. теорема Бернулли
 2. теорема Лапласа
 3. закон больших чисел
 4. закон распределения.
 6. Мера разброса случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания.
 1. дисперсия случайной величины
 2. дискретная случайная величина
 3. непрерывная случайная величина
 4. математическое ожидание.
 7. Показатель рассеивания значений случайной величины относительно её математического ожидания:
 1. мода
 2. дискретная случайная величина
 3. стандартное отклонение
 4. математическое ожидание.

задание	1	2	3	4	5	6	7
отв	123	1	2	2	3	1	3

**Материалы для проведения зачета
по теории вероятностей и математической статистике**

Вариант 1.

Задание 1. Сколькими способами могут разместиться 4 человека в салоне автобуса на четырех свободных местах?

Задание 2. В шахматном турнире участвуют 9 человек. Каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего партий было сыграно?

Задание 3. Вычислите число сочетаний C_{17}^2

Задание 4. Среди поступивших в кассу 100 купюр – 8 фальшивых. Кассир наудачу вынимает одну купюру. Чему равна вероятность того, что эту купюру примут в банке

Задание 5. В первом ящике – 5 белых и 3 красных шара, во втором – 3 белых и 10 красных шаров. Из каждого ящика наудачу взяли по одному шару. Определить вероятность того, что оба шара одного цвета.

Задание 6. В семье планируют завести 5 детей. Если считать вероятность рождения мальчика 0,515, то чему равно наивероятнейшее число девочек в семье?

Задание 7. Известно, что в некоторой местности в сентябре бывает 18 дождливых дней. Какова вероятность того, что из случайно взятых в этом месяце семи дней два дня окажутся дождливыми?

Задание 8. В ящике 10 шаров. Из них 8 – зеленые, а остальные красные. Из ящика вынимают 4 шара. Какие значения может принимать случайная величина X - число вынутых зеленых шаров.

Задание 9. В каком виде может быть задан закон распределения случайных величин?

Задание 10. Как называется мера разброса случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания ?

Вариант 2.

Задание 1. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 без повторений цифр?

Задание 2. В шашечном турнире участвуют 8 человек. Каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего партий было сыграно?

Задание 3. Вычислите число сочетаний C_8^4

Задание 4. В партии из 500 деталей отдел технического контроля обнаружил 7 нестандартных деталей. Какова относительная частота появления нестандартных деталей?

Задание 5. На гирлянде висят 5 флажков разного цвета. Посчитать количество возможных комбинаций из них

Задание 6. Имеется группа, состоящая из 500 человек. Найти вероятность того, что у двух человек день рождения придется на Новый год. Считать, что вероятность рождения в фиксированный день равна $\frac{1}{365}$.

Задание 7. Известно, что в некоторой местности в сентябре бывает 18 дождливых дней. Какова вероятность того, что из случайно взятых в этом месяце семи дней два дня окажутся дождливыми?

Задание 8. В ящике 10 шаров. Из них 8 – зеленые, а остальные красные. Из ящика вынимают 4 шара. Какие значения может принимать случайная величина X - число вынутых зеленых шаров.

Задание 9. Как называется распределение случайной величины X , для которой распределение приведенной случайной величины есть $F(x)$

Задание 10. Как называется мера разброса случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания ?

