

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

**Естественнонаучный факультет**

---

**Кафедра математики и физики**

«УТВЕРЖДАЮ»

«29» августа 2025 г.

Зав. кафедрой Гулбоев Б.Дж.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине (модулю)

**Теория вероятности и математическая статистика**

---

**03.03.02. - Физика**

---

Душанбе 2025 г.

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Теория вероятности и математическая статистика

| №<br>п/п | Контролируемые разделы,<br>темы                                                 | Формируемые<br>компетенции    | Оценочные средства                 |                                        |             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|-------------|
|          |                                                                                 |                               | Кол-во<br>заданий<br>для<br>зачета | Другие оценочные<br>средства           |             |
|          |                                                                                 |                               |                                    | Вид                                    | Кол-во      |
| 1        | Основы теории вероятностей                                                      | ОПК-1<br>ПК-1<br>ПК-4<br>ПК-5 | 5                                  | Выступление<br>Коллоквиум<br>Дискуссия | 2<br>2<br>2 |
| 2        | Правило произведения, перестановки, сочетания, размещения. Аксиомы вероятности. | ОПК-1<br>ПК-1<br>ПК-4<br>ПК-5 | 5                                  | Выступление<br>Коллоквиум<br>Дискуссия | 2<br>2<br>2 |
| 3        | Основные формулы и теоремы                                                      | ОПК-1<br>ПК-1<br>ПК-4<br>ПК-5 | 5                                  | Выступление<br>Коллоквиум<br>Дискуссия | 2<br>2<br>2 |
| 4        | Апостериорная переоценка вероятностей гипотез. Независимые испытания            | ОПК-1<br>ПК-1<br>ПК-4<br>ПК-5 | 5                                  | Выступление<br>Коллоквиум<br>Дискуссия | 2<br>2<br>2 |
| 5        | Случайные величины                                                              | ОПК-1<br>ПК-1<br>ПК-4<br>ПК-5 | 5                                  | Выступление<br>Коллоквиум<br>Дискуссия | 2<br>2<br>2 |
| 6        | Биномиальное распределение, формула Пуассона                                    | ОПК-1<br>ПК-1<br>ПК-4<br>ПК-5 | 5                                  | Выступление<br>Коллоквиум<br>Дискуссия | 2<br>2<br>2 |
| 7        | Непрерывные случайные величины                                                  | ОПК-1<br>ПК-1<br>ПК-4<br>ПК-5 | 5                                  | Выступление<br>Коллоквиум<br>Дискуссия | 2<br>2<br>2 |
| 8        | Равномерное распределение. Нормальное распределение и его свойства              | ОПК-1<br>ПК-1<br>ПК-4<br>ПК-5 | 7                                  | Выступление<br>Коллоквиум<br>Дискуссия | 2<br>2<br>2 |
| 9        | Предельные теоремы теории вероятностей                                          | ОПК-1<br>ПК-1<br>ПК-4<br>ПК-5 | 8                                  | Выступление<br>Коллоквиум<br>Дискуссия | 2<br>2<br>2 |

|        |  |    |   |    |
|--------|--|----|---|----|
| Всего: |  | 50 | 3 | 54 |
|--------|--|----|---|----|

## ТЕМЫ ВЫСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

### Формируемые компетенции

**ОПК-1** – способность к самоорганизации и самообразованию

**ПК-1** – способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и

**ПК-4** – способность к самоорганизации и самообразованию

**ПК-5** – способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и

интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

**Выступление** – речь, лекция, доклад, заявление и т.п., которые сообщаются кем-либо в устной форме.

Выступление студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов;
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

1. Случайное явление, случайное событие. Какие виды событий существуют?
2. Какие виды случайных событий существуют?
3. Виды сложных событий: логическая сумма и логическое произведение. Как их различить?
4. Что такое пространство элементарных событий? Полная группа событий?
5. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Теорема Бернулли.
6. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
7. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
8. Знать формулу полной вероятности и формулу Байеса. Знать постановку задачи в обоих случаях.
9. Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Вероятнейшее число появлений события в испытаниях Бернулли.
10. Случайная величина. Как различить дискретную (ДСВ) и непрерывную (НСВ) случайные величины?
11. Способы задания закона распределения ДСВ: ряд распределения, многоугольник распределения, аналитический способ.
12. Способы задания закона распределения НСВ: функция распределения и плотность вероятности, их графики. Какие свойства функции распределения и свойства плотности вероятности.
13. Формулы для вычисления вероятности попадания случайной величины на заданный интервал через функцию распределения и через плотность вероятности.
14. Понимать определение и смысл математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения случайной величины, их свойства. Знать определение начальных и центральных моментов случайной величины.

15. Какое есть выражение для функции нормального распределения и плотности вероятности нормального распределения, их свойства и графики? Какие параметры нормального распределения.
16. Как вычислить вероятность попадания случайной величины на заданный интервал в случае ее нормального распределения?
17. Интеграл вероятностей (функция Лапласа), области применения. Формулы для вычисления вероятности попадания случайной величины на заданный интервал через функцию Лапласа.
18. Равномерный закон распределения. По каким формулам можно вычислить его числовые характеристики?

#### **Требование к выступлению:**

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

#### **Критерии оценки по выступлению:**

**Отметка «5».** Выступление выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Работа соответствует требованию.

**Отметка «4».** Выступление отвечает предъявленным требованиям. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата.

**Отметка «3».** Учащиеся показывают знания не в полной мере и испытывают затруднение при решении задач.

**Отметка «2»** выставляется в том случае, когда учащиеся не подготовлены к выполнению этой работы.

### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА**

#### **Формируемые компетенции**

**ОПК-1** – способность к самоорганизации и самообразованию

**ПК-1** – способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и

**ПК-4** – способность к самоорганизации и самообразованию

**ПК-5** – способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и

**Коллоквиум** – форма учебного занятия, понимаемая как беседа преподавателя с учащимися с целью активизации знаний.

Коллоквиум представляет собой мини-экзамен, проводимый с целью проверки и оценки знаний студентов после изучения большой темы или раздела в форме опроса или опроса с билетами.

Коллоквиум может проводиться в устной или письменной форме.

1. В урне 6 белых, 4 чёрных и 5 красных шаров. Из урны наугад вынимают 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется 2 красных и 1 чёрный шар.
2. Точка брошена внутрь круга радиуса 3 см. Найти вероятность того, что она будет находиться от центра на расстоянии меньшем, чем 2.
3. Нестандартных изделий в партии 5%. Какова вероятность того, что два наугад взятых изделия будут нестандартными?
4. Из множества 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 наудачу выбрано число. Какова вероятность того, что это число является делителем 16?
5. Швейные заготовки поступают из двух цехов: 70% из первого и 30% из второго. Заготовки первого цеха содержат 10% брака, второго - 20%. Найти вероятность того, что наугад взятая заготовка без дефектов.
6. Имеются две урны. В первой находятся 1 белый шар и 3 чёрных, во второй 3 белых и 2 чёрных. Из каждой урны наугад извлекают по одному шару, после чего сравнивают их цвета. Найти вероятность того, что цвета вытащенных шаров не совпадают.
7. В группе из 200 мужчин и 300 женщин 5% мужчин и 3% женщин страдают бронхитом. Наугад выбранное для обследования лицо страдает бронхитом. Какова вероятность того, что это женщина?
8. Вероятность обнаружения бракованного изделия в отдельном испытании равна 0,25. Какова вероятность того, что при четырёхкратном испытании стандартное изделие появится не менее трёх раз?
9. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что хотя бы на одной из костей выпало меньше 3 очков.
10. Вероятность события в каждом из 5 испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что это событие появится в этих испытаниях ровно 3 раза.
11. Пусть вероятность того, что покупателю овощного магазина потребуется картошка, равна 0,2. Найти вероятность того, что из 5 покупателей более 4 потребуют картошку.
12. Если события  $A$  и  $B$  совместны, тогда  $P(A + B)$ .
13. События  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$  взаимно независимы и  $P(A_k) = 0,2^k$ ,  $k = 1, 2, 3$ . Найти вероятность события  $A_1 A_2 A_3$ .
14. В бригаде 3 женщины и 3 мужчин. Среди членов бригады разыгрывается 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчин?
15. Из отрезка  $[0; 2]$  наудачу выбраны два числа  $x$  и  $y$ . Найти вероятность того, что эти числа удовлетворяют неравенствам  $x^2 < y < x$ .
16. На пяти карточках написано по одной цифре из набора 2, 4, 6, 8 и 9 наугад выбираются одна за другой две карточки. Какова вероятность того, что число на второй карточке больше, чем на первой?
17. В одном ящике 4 белых и 4 чёрных шарика. Во втором 5 белых и 3 чёрных. Из каждого ящика наугад вынимается по одному шарiku. Чему равна вероятность того, что оба шарика окажутся белыми?

18. Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер. Вероятность получения нестандартной детали на первом автомате равна 0,075, а на втором 0,09. Производительность второго автомата вдвое больше, чем первого. Найти вероятность того, что наугад взятая с конвейера деталь нестандартна.

#### **Критерии оценки коллоквиума:**

Оценка «5» - глубокое и прочное усвоение материала. Умение доказать свое решение. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы. Воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности.

Оценка «4» - наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы. Четкое изложение учебного материала.

Оценка «3» - наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация обучающимся недостаточно полных знаний по пройденной программе.

Оценка «2» - не знание материала пройденной темы. При ответе возникают серьезные ошибки.

#### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИСКУССИИ**

##### **Формируемые компетенции**

**ОПК-1** – способность к самоорганизации и самообразованию

**ПК-1** – способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и

**ПК-4** – способность к самоорганизации и самообразованию

**ПК-5** – способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и



**Дискуссия** — обсуждение спорного вопроса, проблемы; разновидность спора, направленного на достижение истины и использующего только корректные приёмы ведения спора.

1. Задачи МС. В чем состоит выборочный метод статистики? Что такое генеральная совокупность и выборка? Что такое репрезентативная выборка?
2. Знать порядок обработки результатов эксперимента. Что такое статистический группированный ряд, как он может быть получен? Знать способы группировки. Что такое гистограмма? Что такое эмпирическое распределение? Знать формулы для вычисления числовых характеристик эмпирического распределения. В чем отличие эмпирических числовых характеристик от теоретических?
3. В чем состоит задача выравнивания статистических рядов и какова суть метода моментов для ее решения?
4. Что такое статистическая гипотеза? Нулевая гипотеза? Конкурирующая гипотеза? В чем состоят ошибки 1-го и 2-го рода, возможные при проверке гипотез? Что такое доверительная вероятность и уровень значимости?

5. Знать общий принцип проверки статистических гипотез. Что такое критерий согласия? Назначение критерия согласия Пирсона. Как получить его эмпирическое и критическое значения?
6. Знать порядок проверки статистической гипотезы.
7. Постановка задачи оценивания параметров. Что такое оценка параметра? Что такое точечная оценка параметра и что конкретно означают требования состоятельности, эффективности и несмещенности, которым они должны соответствовать? Знать формулы для вычисления несмещенной и состоятельной оценки математического ожидания и дисперсии, а также среднего квадратического отклонения.
8. Понимать смысл интервальной оценки точности параметров. Что такое доверительный интервал и доверительная вероятность? Знать общий принцип построения доверительного интервала.
9. Знать формулы построения доверительного интервала для математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины
10. Двумерные случайные величины. Коэффициент корреляции
11. Статистическая обработка экономических показателей
12. Проверка статистических гипотез.
13. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой величины соответственно равны 50 и 10. Найти вероятность того, что  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу (30, 70).
14. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = \sin x$  в интервале  $(0, \pi/2)$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .
15. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = \cos x$  в интервале  $(0, \pi/2)$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .
16. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = Ce^{-x^2/2}$ ,  $0 \leq x \leq \ln 4$ . Найти  $C$ .
17. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = Ce^{-x^4/4}$ ,  $0 \leq x \leq \ln 16$ . Найти  $C$ .
18. Непрерывная случайная величина  $X$  распределена по показательному закону  $f(x) = -4e^{-4x}$  при  $x \geq 0$ ;  $f(x) = 0$ , при  $x < 0$ . Найти математическое ожидание  $X$ .

#### **Критерии оценки дискуссии:**

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он активно принимал участие в дискуссии и отвечал на вопросы полным ответом с доказательством и решением безошибочно.
2. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он активно учувствовал в дискуссии, но у него были несущественные ошибки, которые он потом исправлял.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он не учувствовал в дискуссии добровольно, а при вызывании к доске отвечал не в полной мере.
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не учувствовал в дискуссии, а при вызывании к доске не мог ничего ответить.

### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (ЗАЧЕТ)**

1. **ОПК-1** – способность к самоорганизации и самообразованию
2. **ПК-1** – способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и
3. **ПК-4** – способность к самоорганизации и самообразованию
4. **ПК-5** – способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и
5. Пространство элементарных исходов, сумма и произведение событий.
6. Противоположное событие, достоверное и невозможные события, несовместные события.
7. Полная группа событий, соотношения для операций над событиями.
8. Определение вероятности, свойства вероятности.
9. Теорема сложения вероятностей.
10. Схема выбора без возвращения из совокупности, разбитой на две части.
11. Геометрическое определение вероятности.
12. Условная вероятность, независимые события, вероятность произведения событий.
13. Формула полной вероятности.
14. Формула Байеса. Переоценка вероятностей гипотез.
15. Независимые испытания. Формула Бернулли.
16. Вычисление вероятности при большом числе опытов.
17. Определение случайной величины. Закон распределения случайной величины.
18. Биномиальное распределение.
19. Распределение Пуассона.
20. Геометрическое распределение.
21. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его смысл. Свойства математического ожидания.
22. Математические ожидания биномиального и геометрического законов.
23. Определение дисперсии, ее смысл. Свойства дисперсии.
24. Дисперсия биномиального закона распределения.
25. Функция распределения и ее свойства.

26. Непрерывная случайная величина. Функция плотности и ее свойства.
27. Вероятность попадания непрерывной случайной величины на заданный интервал, выраженная через функцию плотности и функцию распределения.

28. Равномерное распределение: определение и функция плотности.
29. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
30. Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Смысл параметров нормального распределения.
31. Интегральная функция Лапласа.
32. Вероятность попадания нормальной случайной величины на заданный интервал.
33. Правило 3-х сигм.
34. Лемма Чебышева. Предел по вероятности. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
35. Центральная предельная теорема.
36. Интегральная теорема Муавра – Лапласа.
37. Определение случайного процесса.
38. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Распределение составляющих.
39. Коэффициент корреляции: определение, формула для вычисления.
40. Свойства коэффициента корреляции.
41. Вычисление вероятности попадания случайной точки в область.
42. Понятие генеральной совокупности и выборки.
43. Вариационный ряд.
44. Группированный статистический ряд распределения частот и относительных частот.
45. Гистограмма и ее связь с функцией плотности.
46. Эмпирическая функция распределения, ее связь с функцией распределения.
47. Оценка неизвестного параметра.
48. Теорема о распределении выборочных характеристик.
49. Точечные оценки  $\bar{X}$  и  $D_v$ .
50. Определение состоятельной, несмещенной и эффективной оценки.
51. Выборочный коэффициент корреляции.
52. Понятие интервальной оценки.
53. Доверительные интервалы для неизвестного генерального среднего при известной и неизвестной дисперсии.
54. Интервальная оценка для неизвестной дисперсии нормального распределения.

Итоговая форма контроля по дисциплине зачет проводится в устной форме.

#### **Критерии оценки тестовых заданий**

- «отлично» - более 90 баллов;
- «хорошо» - более 75 баллов;
- «удовлетворительно» - менее 70 баллов;
- «неудовлетворительно» - менее 50 баллов.

**Разработчик:** \_\_\_\_\_

« » \_\_\_\_\_ 2025г.