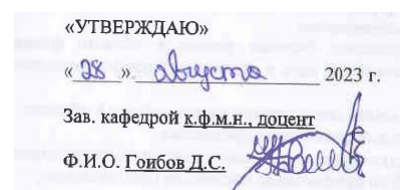


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

**Естественнонаучный факультет**

---

**Кафедра математики и физики**



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

**Математическая статистика**

---

**01.03.01. - Математика**

---

**профиль «Общая математика»**

---

Душанбе 2023 г.

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Математическая статистика

№ п/п	Контролируемые разделы, темы	Формируемые компетенции	Оценочные средства		
			Количество тестовых заданий для экзамена/зачета	Другие оценочные средства	
				Вид	Количество
1	Общий обзор случайных величин	ОПК-1 ОПК-2 ПК-4 ПК-5	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 2 2
2	Система случайных величин	ОПК-1 ОПК-2 ПК-4 ПК-5	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 2 2
3	Числовые характеристики случайных величин	ОПК-1 ОПК-2 ПК-4 ПК-5	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 2 2
4	Элементы теории корреляции. Уравнения регрессии	ОПК-1 ОПК-2 ПК-4 ПК-5	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 2 2
5	Элементы математической статистики	ОПК-1 ОПК-2 ПК-4 ПК-5	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 2 2
6	Генеральная и выборочная совокупности. Выборочный метод	ОПК-1 ОПК-2 ПК-4 ПК-5	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 2 2
7	Статистическое распределение выборки. Полигон, гистограмма	ОПК-1 ОПК-2 ПК-4 ПК-5	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 2 2
8	Статистические оценки параметров распределения	ОПК-1 ОПК-2 ПК-4 ПК-5	7	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 2 2
9	Статистическая проверка статистических гипотез	ОПК-1 ОПК-2 ПК-4 ПК-5	8	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 2 2
Всего:			50		54

## ТЕМЫ ВЫСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

### Формируемые компетенции

**ОПК-1** – готовностью использовать фундаментальные знания в области аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности

**ОПК-2** – 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

**ПК-4** – способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования

**ПК-5** - Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами

**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. Предмет теории вероятностей. Классификация случайных событий.
  2. Классическое определение вероятности случайных событий. Элементы комбинаторики.
  3. Алгебра событий. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
  4. Условная вероятность. Независимые и зависимые события. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
  5. Формула полной вероятности.
  6. Формула Байеса (формула переоценки вероятности гипотез).
  7. Схема Бернулли, формула Бернулли.
  8. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
  9. Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.
  10. Плотность распределения вероятностей непрерывных случайных величин и ее свойства. Взаимосвязь между функцией распределения и плотностью распределения.
  11. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
  12. Нормальное распределение, его свойства.
  13. Генеральная совокупность и случайная выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения.
  14. Точечные оценки параметров случайной величины. Выборочное среднее, выборочная дисперсия.
  15. Интервальные оценки параметров случайной величины.
  16. Понятие о статистической проверке гипотез.
  17. Задача кластерного анализа и ее геометрическая интерпретация. Основные меры сходства между объектами многомерной выборки.

18. Основные методы кластерного анализа. Способы представления результатов кластерного анализа. Наиболее важные характеристики кластерной структуры.

#### **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** – готовностью использовать фундаментальные знания в области аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности

**ОПК-2** – 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

**ПК-4** – способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования

**ПК-5** - Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами

**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 вытасканных 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 шару. 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** – готовностью использовать фундаментальные знания в области аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности

**ОПК-2** – 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

**ПК-4** – способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования

**ПК-5** - Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами

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

1. Плотность распределения вероятностей непрерывных случайных величин и ее свойства. Взаимосвязь между функцией распределения и плотностью распределения.
2. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
3. Нормальное распределение, его свойства.
4. Генеральная совокупность и случайная выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения.
5. Точечные оценки параметров случайной величины. Выборочное среднее, выборочная дисперсия.
6. Интервальные оценки параметров случайной величины.
7. Понятие о статистической проверке гипотез.
8. Задача кластерного анализа и ее геометрическая интерпретация. Основные меры сходства между объектами многомерной выборки.
9. Основные методы кластерного анализа. Способы представления результатов кластерного анализа. Наиболее важные характеристики кластерной структуры.
10. Задача множественной корреляции. Парные коэффициенты корреляции и корреляционная матрица.
11. Частные и множественные коэффициенты корреляции; проверка их статистической значимости. Доверительные интервалы для значимых коэффициентов корреляции.
12. Множественный коэффициент ранговой корреляции (коэффициент конкордации) и проверка его статистической значимости.
13. Модель множественной линейной регрессии. Статистические оценки параметров этой модели методом наименьших квадратов.
14. Проверка согласованности модели множественной линейной регрессии с результатами наблюдений.
15. Задача многофакторного дисперсионного анализа.
16. Однофакторный дисперсионный анализ. Основное тождество однофакторного дисперсионного анализа. Решение задачи однофакторного дисперсионного анализа.
17. Схемы двух – и трехфакторного дисперсионного анализа. Оценка влияния одновременно действующих факторов.
18. Проверка статистической значимости различия средних и выделение значимых факторов и взаимодействий.

#### **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 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (ЗАЧЕТ)**

**ОПК-1** – готовностью использовать фундаментальные знания в области аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности

**ОПК-2** – 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

**ПК-4** – способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования

**ПК-5** - Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами

1. Предмет теории вероятностей. Классификация случайных событий.
2. Классическое определение вероятности случайных событий. Элементы комбинаторики.
3. Алгебра событий. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
4. Условная вероятность. Независимые и зависимые события. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
5. Формула полной вероятности.
6. Формула Байеса (формула переоценки вероятности гипотез).
7. Схема Бернулли, формула Бернулли.
8. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
9. Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.
10. Плотность распределения вероятностей непрерывных случайных величин и ее свойства. Взаимосвязь между функцией распределения и плотностью распределения.
11. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
12. Нормальное распределение, его свойства.
13. Генеральная совокупность и случайная выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения.
14. Точечные оценки параметров случайной величины. Выборочное среднее, выборочная дисперсия.
15. Интервальные оценки параметров случайной величины.
16. Понятие о статистической проверке гипотез.
17. Задача кластерного анализа и ее геометрическая интерпретация. Основные меры сходства между объектами многомерной выборки.
18. Основные методы кластерного анализа. Способы представления результатов кластерного анализа. Наиболее важные характеристики кластерной структуры.
19. Задача множественной корреляции. Парные коэффициенты корреляции и корреляционная матрица.
20. Частные и множественные коэффициенты корреляции; проверка их статистической значимости. Доверительные интервалы для значимых коэффициентов корреляции.
21. Множественный коэффициент ранговой корреляции (коэффициент конкордации) и проверка его статистической значимости.
22. Модель множественной линейной регрессии. Статистические оценки параметров этой модели методом наименьших квадратов.
23. Проверка согласованности модели множественной линейной регрессии с результатами наблюдений.
24. Задача многофакторного дисперсионного анализа.
25. Однофакторный дисперсионный анализ. Основное тождество однофакторного дисперсионного анализа. Решение задачи однофакторного дисперсионного анализа.
26. Схемы двух – и трехфакторного дисперсионного анализа. Оценка влияния одновременно действующих факторов.

27. Проверка статистической значимости различия средних и выделение значимых факторов и взаимодействий.
28. Способ сравнения модулей дифференциальных эффектов.
29. Постановка задачи факторного анализа. Основная математическая модель факторного анализа.
30. Представление исходных данных для проведения факторного анализа. Основные этапы решения задачи факторного анализа.
31. Метод главных компонент. Оценка числа факторов.
32. Метод ортогонального вращения факторов и его программное обеспечение.
33. Производится 3 выстрела с вероятностями попадания в цель, равными  $p_1 = 0,84$ ;  $p_2 = 0,53$  и  $p_3 = 0,63$ . Найти математическое ожидание общего числа попаданий.
34. Найти математическое ожидание суммы числа очков, которые могут выпасть при бросании четырёх игральных костей.
35. Вероятность отказа детали за время испытания на надежность равна 0,3. Найти математическое ожидание числа отказавших деталей, если испытанию будут подвергнуты 20 деталей.
36. Найти математическое ожидание произведения числа очков, которые могут выпасть при одном бросании трех игральных костей.
37. Найти математическое ожидание числа лотерейных билетов, на которые выпадут выигрыши, если приобретено 50 билетов, причем вероятность выигрыша по одному билету равна 0,02.
38. Вероятность события, которое не может произойти:
39. Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке  $[1; 3]$ . Чему равно математическое ожидание такой случайной величины?
40. Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке  $[3; 5]$ . Чему равно математическое ожидание такой случайной величины?
41. Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке  $[4; 6]$ . Чему равно математическое ожидание такой случайной величины?
42. Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке  $[1; 3]$ . Чему равна дисперсия такой случайной величины?
43. Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке  $[2; 5]$ . Чему равна дисперсия такой случайной величины?
44. Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке  $[0; 6]$ . Чему равна дисперсия такой случайной величины?
45. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой величины соответственно равны 40 и 10. Найти вероятность того, что  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(20, 50)$ .
46. 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  $(30, 70)$ .
47. 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  $X$ .
48. 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  $X$ .
49. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = Ce^{-x/2}$ ,  $0 \leq x \leq \ln 4$ . Найти  $C$ .



50. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = Ce^{-x/4}$ ,  $0 \leq x \leq \ln 16$ . Найти  $C$ .

Итоговая форма контроля по дисциплине зачет проводится в устной форме.

**Критерии оценки заданий**

«отлично» - более 90 баллов;

«хорошо» - более 75 баллов;

«удовлетворительно» - менее 70 баллов;

«неудовлетворительно» - менее 50 баллов.

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент Икромов А.   
«28» августа 2023г.