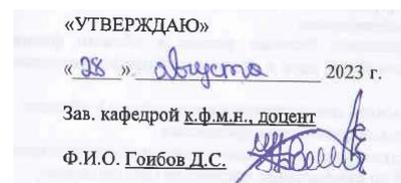


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

---

**Естественнонаучный факультет**

**Кафедра математики и физики**



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

**Дискретная математика**

---

**01.03.01– Математика**

---

**профиль «Общая математика»**

---

Душанбе 2023 г.

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине Дискретная математика

№ п/п	Контролируемые разделы, темы	Формируемые компетенции	Оценочные средства		
			Кол-во заданий для экзамена/зачета	Другие оценочные средства	
				Вид	Кол-во
1	Тема 1. Множества и отношения. Понятие множества	ПК-3 ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
2	Тема 2. Декартово (прямое) произведение множеств.	ПК-3 ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
3	Тема 3. Элементы комбинаторики. Основные законы комбинаторики	ПК-3 ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
4	Тема 4. Размещения и перестановки. Перестановки с повторениями	ПК-3 ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
5	Тема 5. Элементы теории графов. Понятие графа, орграфа и псевдографа. Задачи, приводящие к теории графов	ПК-3 ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
6	Тема 6. Основные теоремы. Теория графа	ПК-3 ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
7	Тема 7. Элементы математической логики. Логика высказываний	ПК-3 ПК-4	5	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
8	Тема 8. Формулы алгебры высказываний. Выполнимые и опровержимые формулы.	ПК-3 ПК-4	8	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
9	Тема 9. Теоремы. Строение теорем. Виды теорем	ПК-3 ПК-4	7	Выступление Коллоквиум Дискуссия	2 1 2
Всего:			50		84

**ТЕМЫ ВЫСТУПЛЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

**Формируемые компетенции**

**ОПК-1** – способность применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

**ОПК-4** – способность планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

**ПК-3** – способность разрабатывать и реализовывать использование современных способов математики в условиях ИКТ

**ПК-4** – способность публично представлять собственные и известные научные результаты

**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. Декартово произведение множеств.

2. Конечные множества. Правило суммы. Правило включения-исключения. Правило произведения. Число всех подмножеств конечного множества.

3. Мощность множества.

4. Принцип математической индукции.

5. Размещения, сочетания, перестановки.

6. Бином Ньютона.

7. Свойства биномиальных коэффициентов.

8. Бином Ньютона для целых отрицательных степеней.

9. Диаграммы Эйлера-Вена для суммы, пересечения, разности и дополнения.

10. Отношения. Бинарные отношения. Область определения и множество значений отношения. Обратное отношение. Композиция отношений.

11. Рефлексивное, антирефлексивное, симметричное, антисимметричное и транзитивное отношения. Примеры.

12. Граф отношения. Ориентированный граф.

13. Отношение порядка. Частично упорядоченные множества. Вполне упорядоченные множества. Диаграммы Хассе.

14. Отношение линейного порядка. Теоремы о наибольшем, наименьшем, максимальном и минимальном элементах упорядоченного множества. Полное, трихотомическое, евклидово отношения.

15. Понятие отношения эквивалентности. Класс эквивалентности. Классы эквивалентности, порожденные эквивалентными элементами.

16. Разбиение множества. Классы разбиения. Связь отношений эквивалентности и разбиений множества.

#### **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

**ПК-3** – способность разрабатывать и реализовывать использование современных способов математики в условиях ИКТ

**ПК-4** – способность публично представлять собственные и известные научные результаты

**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. Для простых высказываний  $A$ -«число  $n$  делится на 2»,  $B$ - «число  $n$ -чётное». Составить сложные высказывания  $\bar{A}$ ,  $A \wedge B$ ,  $A \vee B$ ,  $A \Rightarrow B$ ,  $A \Leftrightarrow B$ .
2. Составить таблицу истинности  $((a \wedge b) \Rightarrow c) \vee (b \wedge c)$
3. Проверить равносильность формул:
  - 1)  $A \rightarrow B$  и  $\bar{A} \vee B$
  - 2)  $A \vee B$  и  $\bar{A} \Rightarrow B$
  - 3)  $A \wedge B$  и  $\bar{\neg A} \rightarrow \bar{B}$
  - 4)  $A \Leftrightarrow B$  и  $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$
4. Приведите часто встречающиеся законы логики (двойного отрицания, тождества, исключённого третьего, противоречия, контрапозиция)
5. Для следующих теорем составьте обратные, противоположные, обратно-противоположные теоремы (утверждение).
  - а) Если числа  $a$  и  $b$  делятся на 3, то сумма  $a+b$  делится на 3.
  - б) Если в прямоугольнике диагонали перпендикулярны, то этот прямоугольник является ромбом.
  - в) Для того, чтобы число  $n$  делилось на 2 необходимо и достаточно, чтобы  $n$  было чётным.
6. Постройте полный ориентированный граф с 5 вершинами  $A, B, C, D, E$ .
7. В государстве 100 городов, с каждого из этих городов идут 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?

### 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

**ПК-3** – способность разрабатывать и реализовывать использование современных способов математики в условиях ИКТ

**ПК-4** – способность публично представлять собственные и известные научные результаты

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

Понятие множества. Подмножества. Основные операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение. Свойства операций.

2. Конечные множества. Правило суммы. Правило включения-исключения. Правило произведения. Число всех подмножеств конечного множества.
3. Мощность множества.
4. Принцип математической индукции.
5. Размещения, сочетания, перестановки.
6. Бином Ньютона.
7. Свойства биномиальных коэффициентов.
8. Бином Ньютона для целых отрицательных степеней.
9. Разложение двухчленов положительной степени..
10. Прямое произведение множеств..
11. Многочленные отношения.
12. Отношения. Бинарные отношения. Область определения и множество значений отношения. Обратное отношение. Композиция отношений.
13. Рефлексивное, антирефлексивное, симметричное, антисимметричное и транзитивное отношения. Примеры.
14. Граф отношения. Ориентированный граф.
15. Отношение порядка. Частично упорядоченные множества. Вполне упорядоченные множества. Диаграммы Хассе.

#### **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.

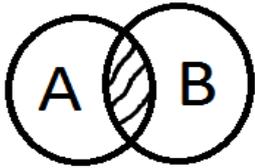
#### **ЗАДАНИЯ ИТОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА (ЗАЧЕТ)**

**ПК-3** – способность разрабатывать и реализовывать использование современных способов математики в условиях ИКТ

**ПК-4** – способность публично представлять собственные и известные научные результаты

1. Найти разность  $A \setminus B$  множества  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{3, 4, 5\}$ .
2. Найти разность  $B \setminus A$  множества  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{3, 4, 5\}$ .
3. Перечислите все подмножества множества  $A = \{a, б, в\}$ .
4. Найдите декартово произведение множеств  $A = \{a, б\}$ ,  $B = \{1, 2\}$
5. Известно декартово произведение  $A \times B = \{(2, 3)(2, 5)(2, 6)(3, 3)(3, 5)(3, 6)\}$ . Найти из каких элементов состоят  $A$  и  $B$ .
6. Пусть  $A = \{1, 2, 3\}$  и  $B = \{a, b\}$ . Определите  $B \times B$ .
7. Укажите выполняется рефлексивность в этом бинарном отношении  $a \rho b \Leftrightarrow a \cdot b = 12$  ?
8. Укажите выполняется антирефлексивность в этом бинарном отношении  $a \rho b \Leftrightarrow a \cdot b = 12$  ?
9. Укажите выполняется симметричность в этом бинарном отношении  $a \rho b \Leftrightarrow a : b$  ( $a : b$  –  $a$  делится на  $b$ ) на множестве  $N$ .
10. Укажите выполняется антисимметричность в этом бинарном отношении  $a \rho b \Leftrightarrow a = b^2$  ? (на множестве  $N$ )
11. Укажите выполняется транзитивность в этом бинарном отношении  $a \rho b \Leftrightarrow a \cdot b = 10$  ? (на множестве  $Z$ )
12. Укажите выполняется рефлексивность в этом бинарном отношении  $x \rho y \Leftrightarrow x \leq y$  ? ( $x, y \in N$ )
13. Укажите выполняется антирефлексивность в этом бинарном отношении  $x \rho y \Leftrightarrow x > y$  ?  $НОД(x, y) = 1$ , ( $x, y \in N$ )
14. Даны множества  $A = \{8, 21\}$ ,  $B = \{8, 15\}$ . Найдите из этих записей сумму (объединение).
15. Даны множества  $A = \{8, 21\}$ ,  $B = \{8, 15\}$ . Найдите из этих записей пересечение.

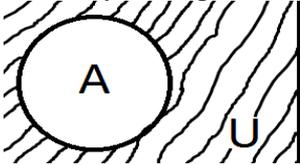
16. Даны множества  $A=\{8,21\}$ ,  $B=\{8,15\}$ . Найдите разность  $A \setminus B$ .  
 17. Даны множества  $A=\{8,21\}$ ,  $B=\{8,15\}$ . Найдите разность  $B \setminus A$ .  
 19. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:



20. Какая формула тождества  $\overline{x \vee y}$   
 21. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:



22. Выбрать множество  $C$ , если  $A=\{1,2,3\}$ ,  $B=\{2,3,4\}$ ,  $C=\{1\}$   
 23. Найти:  $|A \cup B|$  если  $|A|=12$   $|B|=20$   $|A \cap B|=10$   
 24.  $A=\{1,2\}$ ,  $B=\{2,3\}$ . Найти  $A \times A$   
 25. Какая формула тождества  $\overline{x \wedge y}$   
 26. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:



27. Вычислить:

$$\frac{2 \cdot (C_6^5 + C_6^4)}{P_3}$$

28. Сколько существует четырёхзначных пин-кодов из цифр от 0 до 9?  
 29. Вычислить:

$$\frac{A_{20}^6 + A_{20}^5}{A_{20}^4}$$

30. Решите уравнение:

$$A_x^2 = X \cdot C_x^2$$

31. Вычислите:

$$\frac{A_{10}^5 \cdot A_5^3}{P_{10}}$$

32. Вычислите:

$$\frac{C_7^5 \cdot C_5^3}{C_7^4}$$

33. Решите уравнения:

$$C_x^1 \cdot C_x^2 = 2x^2$$

34. Решите уравнения:

$$C_x^2 = X \cdot A_x^2$$

35. Решите уравнения:

$$A_x^2 \cdot P_{x-2} = X \cdot P_x$$

36. Вычислить:

$$\frac{A_5^1 \cdot A_5^2}{A_5^3}$$

37. Сколько четырёхзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4 (без повторения)?

38. Сколько 6-значных чисел, кратных 5-ти можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6? (без повторения)

39. Точки графа называются:

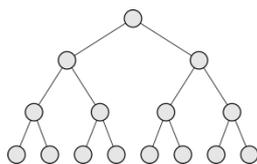
40. Граф - это...

41. Линии, которые связывают вершины, называются:

42. Граф, у которого вершины или ребра (дуги) несут дополнительную информацию, называется:

43. Граф, вершины которого соединены дугами, называется:

44. Определите вид графа:

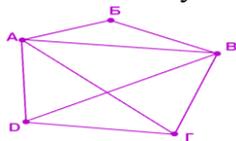


45. Вершина графа нулевой степени называется:

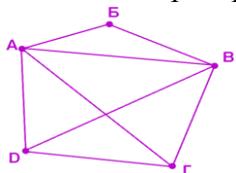
46. Вершина графа первой степени называется:

47. Если два ребра соединены общей вершиной, то они называются:

48. Какие из указанных в графе на рисунке маршрутов являются путем?



49. Сколько ребер нужно провести чтобы достроить граф, изображенный на рисунке до полного?



50. Полный граф имеет 9 вершин, то количество ребер будет равно:

Итоговая форма контроля по дисциплине зачет проводится в устной форме, путем решения задач.

### 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 Исраилов С.

«8» августа 2023г.