

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
Информатики и прикладной математики

(наименование кафедры)

Фомина Е.Е.

(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)

«7» октября 2022 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

зачет

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 01.03.05 Статистика

Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных

Типы задач – организационно-управленческий; научно-аналитический

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной  
итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 30 сентября 2022 г.

Разработчик: Смирнова М.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика

Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Дискретная математика»

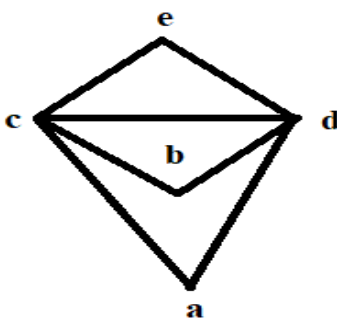
Семестр 3

## **ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

*Полнота в логике высказываний.*

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:



*Для данного графа укажите все пути длины 2, используя матрицу смежности.*

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

*Докажите, что функция  $a_n = -1 - 2^{n+1}$  удовлетворяет рекурсивному*

*определению* 
$$\begin{cases} a_0 = -3, \\ a_1 = -5, \\ a_k = 6a_{k-1} - 8a_{k-2} \text{ при } k > 1. \end{cases}$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

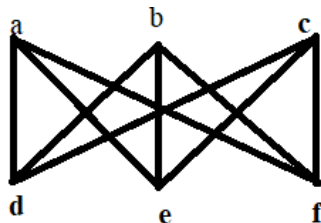
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Дискретная математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 2**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Аксиоматические системы.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:



Что из приведенного ниже является путем в данном графе? Приведите длину каждого пути.

- a)  $abefcd$ ;
- b)  $aebecfbd$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Докажите, что функция  $a_n = 3^n - n3^{n+1}$  удовлетворяет рекурсивному

определению 
$$\begin{cases} a_0 = 1, \\ a_1 = -6, \\ a_k = 6a_{k-1} - 9a_{k-2} \text{ при } k > 1. \end{cases}$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

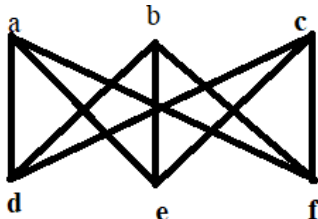
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Дискретная математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 3**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Сложность алгоритмов.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:



Что из приведенного ниже является путем в данном графе? Есть ли среди них простые?

- c)  $aecdaec$ ;
- d)  $aecfbdafc$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Докажите, что функция  $a_n = 2(-3)^n + 5 \cdot 2^n$  удовлетворяет рекурсивному

определению 
$$\begin{cases} a_0 = 7, \\ a_1 = 4, \\ a_k = -a_{k-1} + 6a_{k-2} \text{ при } k > 1. \end{cases}$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Дискретная математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 4**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Отношения эквивалентности..

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Изобразите граф, соответствующий данной матрице инцидентности.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Докажите, что функция  $a_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \left( \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \left( \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right)$  удовлетворяет

рекурсивному определению  $\begin{cases} a_1 = 1, \\ a_2 = 1, \\ a_k = a_{k-1} + a_{k-2} \text{ при } k > 1. \end{cases}$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

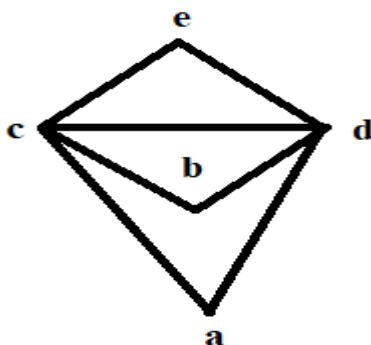
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Дискретная математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 5**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Карты Карно.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:



Для данного графа укажите все пути длины 3, используя матрицу смежности.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Докажите, что функция  $a_n = -2(-1)^n + 2 \cdot 3^n$  удовлетворяет рекурсивному

определению  $\begin{cases} a_0 = 0, \\ a_1 = 8, \\ a_k = 2a_{k-1} + 3a_{k-2} \text{ при } k > 1. \end{cases}$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Дискретная математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 6**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Пути  $n$  циклы Эйлера..

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Пусть  $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . Определите трехэлементное сочетание, следующее за  $\{1, 4, 6\}$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Докажите, что функция  $a_n = 3(-2)^n + 2 \cdot 3^n - 3 \cdot 2^n$  удовлетворяет рекурсивному

определению  $\left\{ \begin{array}{l} a_0 = 2, \\ a_1 = -6, \\ a_k = a_{k-1} + 6a_{k-2} + 3 \cdot 2^k \text{ при } k > 1. \end{array} \right.$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Дискретная математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 7**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Основные комбинаторные принципы.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Изобразите граф, соответствующий данной матрице смежности.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Докажите, что функция  $a_n = n^2 + n + 1$  удовлетворяет рекурсивному

определению  $\begin{cases} a_1 = 3, \\ a_k = a_{k-1} + 2k \text{ при } k > 1. \end{cases}$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Дискретная математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 8**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
*Матрицы инцидентности и смежности.*

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
*Пусть  $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . Определите четырехэлементное сочетание, следующее за  $\{1, 3, 4, 5\}$ .*

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
*Докажите, что функция  $a_n = n^2(n+1)^2$  удовлетворяет рекурсивному определению*

$$\begin{cases} a_1 = 4, \\ a_k = a_{k-1} + 4k^3 \text{ при } k > 1. \end{cases}$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

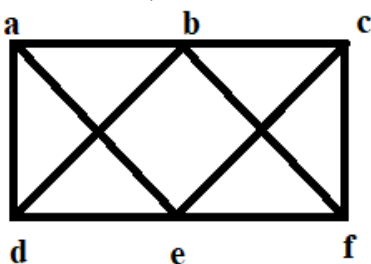
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Дискретная математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 2**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Формирование перестановок и сочетаний.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Что из приведенного ниже является циклом в данном графе?



- a)  $dabcfbed$ ;  
b)  $abcfebfca$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Докажите, что функция  $a_n = \frac{1-r^{n+1}}{1-r}$  удовлетворяет рекурсивному определению

$$\begin{cases} a_0 = 0, \\ a_k = a_{k-1} + r^k \text{ при } k > 0. \end{cases}$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

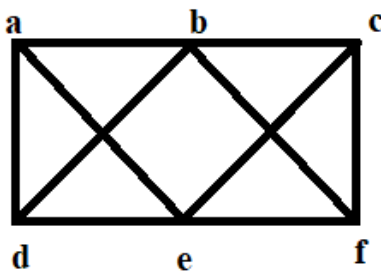
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05. Статистика  
Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Дискретная математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 10**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Конечные автоматы.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Что из приведенного ниже является циклом в данном графе? Есть ли среди циклов простые?



- a)  $bfctdbfcb$ ;  
b)  $aecfbda$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Исключите рекурсию из определения функции  $\begin{cases} a_1 = 3, \\ a_k = a_{k-1} + 2k \text{ при } k > 1. \end{cases}$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ М.А. Смирнова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина