

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

Тульский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»



**УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала**

Г.В. Кузнецов

«24» декабря 2024 г.

Е.В. Манохин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
образовательная программа «Информационные технологии в экономике»,
профиль «Информационные технологии в управлении цифровой
экономикой»

Рекомендовано Ученым советом Тульского филиала Финуниверситета
(протокол от 24 декабря 2024 г. № 22)

Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
(протокол от 02 декабря 2024 г. № 5)

Тула 2024

«Дискретная математика»

КОД И НАИМЕНОВАНИЕ ОПОП:

09.03.02 Информационные системы и технологии

Образовательная программа - Информационные технологии в экономике

Профиль «Информационные технологии в управлении цифровой экономикой»

Общее количество заданий по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	40
Всего:		40

Количество заданий по дисциплине в одном варианте

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	20
Всего:		20

Типы заданий

Наименование типа заданий	Номер типа заданий
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1
Задание открытого типа с простым ответом	2
Задание открытого типа с развернутым ответом	3

Распределение заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Семестр	Номер задания
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1. Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	3	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 7.1, 7.2,
		2. Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности.	3	8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 10.1, 10.2, 11.1, 11.2, 12.1, 12.2, 13.1, 13.2, 14.1, 14.2
		3. Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	3	15.1, 15.2, 16.1, 16.2, 17.1, 17.2, 18.1, 18.2, 19.1, 19.2, 20.1, 20.2

Типы, уровень сложности и время выполнения заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности задания	Время выполнения задания (мин.)
ОПК-1	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	1.1, 1.2.	1	базовый	2
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	2.1, 2.2	1	базовый	2
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	3.1, 3.2	1	базовый	2
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	4.1, 4.2	1	базовый	2
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	5.1, 5.2	1	базовый	2
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	6.1, 6.2.	2	повышенный	4
	Демонстрирует знания основных методов математического анализа и моделирования, применяет их на практике для решения задач профессиональной деятельности.	7.1, 7.2	3	высокий	8

	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	8.1, 8.2	1	базовый	2
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	9.1, 9.2	1	базовый	2
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	10.1, 10.2	1	базовый	2
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	11.1, 11.2.	2	повышенный	4
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	12.1, 12.2	2	повышенный	4
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	13.1, 13.2	3	высокий	8
	Проводит теоретические исследования в выбранной области профессиональной деятельности	14.1, 14.2	3	высокий	8
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	15.1, 15.2	1	базовый	2
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	16.1, 16.2.	1	базовый	2
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	17.1, 17.2	2	повышенный	4
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	18.1, 18.2	2	повышенный	4
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов,	19.1, 19.2	3	высокий	8

	делает выводы и обосновывает их.				
	Осуществляет численные эксперименты на основе математических или информационных методов, делает выводы и обосновывает их.	20.1, 20.2	3	высокий	8

Задания, позволяющие осуществлять оценку компетенций, установленных для дисциплины

Вариант 1

Задание 1.1.

Какое из следующих предложений являются высказываниями?

- А) Число 3 делится на число 8
- Б) Который час?
- В) Существуют внеземные цивилизации
- Г) Да здравствуют каникулы!

Ответ:

Задание 2.1.

Какая из следующих логических функций, представленных в виде многочлена Жегалкина, является линейной?

- А) $1+x+xy+yz$
- Б) $x+z+xz$
- В) $1+x+y$
- Г) $x+y+xy+xuz$

Ответ:

Задание 3.1.

Пользуясь теоремой Поста, выясните, какая из систем является полной (принадлежность функций классам T_0 , T_1 , L , M , S отображена в таблицах)

А)

функции	T_0	T_1	L	M	S
F_1	-	+	-	-	-
G_1	-	+	+	+	-
H_1	-	-	-	-	+

Б)

функции	T_0	T_1	L	M	S
F_2	+	-	+	+	-
G_2	-	+	+	+	-
H_2	+	+	-	+	+

В)

функции	T_0	T_1	L	M	S
F_3	-	-	+	-	+
G_3	+	+	+	+	+
H_3	+	+	-	-	+

Г)

функции	T_0	T_1	L	M	S
F_4	-	+	-	-	-
G_4	-	+	+	+	-
H_4	-	+	-	-	+

Ответ:

Задание 4.1.

Даны множества $A = \{2; 4; 6; 8; 10\}$ и $B = \{1; 2; 3; 4; 5\}$. Разностью множеств A и B является множество:

- А) $\{6; 8; 10\}$
- Б) $\{1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10\}$
- В) $\{2; 4\}$
- Г) $\{1; 3; 5\}$

Ответ:

Задание 5.1.

Какое из заданных отношений на множестве $\mathbb{N}$ обладает свойством симметричности?

- А) «число x больше числа y на 2»
- Б) «число x делится на число y без остатка»
- В) « $x+y$ - нечетное число»
- Г) « $x-y=1$ »

Ответ:

Задание 6.1.

Множество в дискретной математике – это...

Ответ:

Обоснование:

Задание 7.1.

Составьте инверсию, конверсию и контрапозицию утверждения «Если Мурка – кошка, то Мурка – животное».

Ответ:

Задание 8.1.

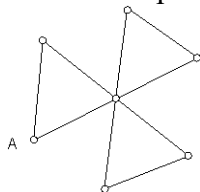
Остаток от деления числа 46^{25} на 15 равен...

- А) 3; Б) 14; В) 1; Г) 0.

Ответ:

Задание 9.1.

Степень вершины A равна ...



- А) 0; Б) 2; В) 3; Г) 1.

Ответ:

Задание 10.1.

Метод рассуждений, в которых осуществляется переход от частных рассуждений к общим, называется...

- А) аксиоматический
- Б) индуктивный
- В) алгоритм
- Г) метод интервалов

Ответ:

Задание 11.1.

Логический элемент ИЛИ в дискретной математике – это ...

Ответ:

Задание 12.1.

Декартово произведение множеств в дискретной математике – это ...

Ответ:

Задание 13.1.

На острове живут 830 человек, из которых 250 – взрослые женщины, а 380 – дети. Сколько взрослых живет на острове (1), сколько взрослых мужчин живет на острове (2), сколько женщин и детей живет на острове (3)?

Ответ:

Обоснование:

Задание 14.1.

Сколько натуральных чисел между 1 и 300000000 (включая 1 и 300000000) делятся на 2, 3 или 5?

Ответ:

Обоснование:

Задание 15.1.

Какое выражение соответствует пересечению множеств А и В?

- А) $A \cap B$; Б) $A \cup B$; В) $A \subset B$; Г) $A \supset B$.

Ответ:

Задание 16.1.

Что называется высказыванием в дискретной математике?

- а) Предложение на любом языке, которое можно однозначно определить как истинное или ложное.
- б) Простое или составное предложение на любом языке.
- в) Любое предложение на любом языке.

Ответ:

Задание 17.1.

Теорема в дискретной математике – это ...

Ответ:

Задание 18.1.

Ядро отношения в дискретной математике — это...

Ответ:

Задание 19.1.

Среди восьми книг имеются две книги по искусственному интеллекту, три книги по операционным системам и три книги по структурам данных. Сколько есть способов расставить эти книги на полке таким образом, чтобы книги каждой тематики стояли рядом?

Ответ:

Обоснование:

Задание 20.1.

В отделе работают 5 ведущих и 8 старших научных сотрудников. В командировку надо послать двух ведущих и трех старших научных сотрудников. Сколькими способами может быть сделан выбор сотрудников, которых надо послать в командировку?

Ответ:

Обоснование:

Вариант 2**Задание 1.2.**

Заданы высказывания A: 8- простое число; B: 9 без остатка делится на 2. Тогда составному высказыванию C: Если 8-простое число, то 9 без остатка делится на 2 соответствует логическая формула:

A) $A \leftrightarrow B$

B) $A \rightarrow B$

B) $B \rightarrow A$

Г) $B \leftrightarrow A$

Ответ:

Задание 2.2.

Для функции $f = xy \oplus xz$ определить, является ли она:

A) линейной

B) монотонной

B) функцией из класса T_0

Г) функцией из класса T_1

Задание 3.2.

Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным:

A) Множество иррациональных чисел является подмножеством множества целых чисел.

B) Промежуток $(-14; 3]$ является подмножеством отрезка $[-15; 0]$.

B) Множество действительных чисел является подмножеством множества иррациональных чисел.

Г) Интервал $(-12; 13)$ является подмножеством отрезка $[-13; 15]$.

Ответ:

Задание 4.2.

Сумма степеней вершин графа, имеющего 6 ребер, равна...

А) 6; Б) 12; В) 18; Г) 24

Ответ:

Задание 5.2.

Укажите пару $\{x; y\}$, находящуюся в отношении $y=x-2$:

А) (-3;5); Б) (3;5); В) (5;3); Г) (-5;-3)

Ответ:

Задание 6.2.

Функция в дискретной математике – это ...

Ответ:

Обоснование:

Задание 7.2.

Составьте конверсию, инверсию и контрапозицию высказывания «Если Пурш – тигр, то Пурш – животное».

Ответ:

Задание 8.2.

На множестве A - множестве прямых на плоскости укажите отношения эквивалентности.

- А) «прямая a перпендикулярна прямой b »;
- Б) «прямая a совпадает с прямой b »;
- В) «прямая a параллельна прямой b »;
- Г) «прямая a пересекает прямую b ».

Ответ:

Задание 9.2.

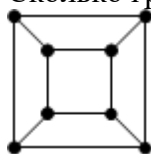
Выберите верное утверждение. Пусть граф G с n вершинами является деревом. Тогда...

- А) граф связный
- Б) есть вершина степени 1
- В) граф эйлеров
- Г) число ребер $m = n$

Ответ:

Задание 10.2.

Сколько граней у плоского графа:



А) 2; Б) 5; В) 6; Г) 4

Ответ:

Задание 11.2.

Бинарное отношение в дискретной математике – это ...

Ответ:

Задание 12.2.

Логический элемент НЕ в дискретной математике – это ...

Ответ:

Задание 13.2.

Население острова составляет 834 человека, в числе которых 500 женщин. Среди всех жителей 175 ростом выше двух метров, но только 10 женщин выше двух метров. Сколько мужчин не выше двух метров?

Ответ:

Обоснование:

Задание 14.2.

Сколько натуральных чисел между 1 и 200000000 (включая 1 и 200000000) делятся на 2, 3 или 5?

Ответ:

Обоснование:

Ответ:

Задание 15.2.

Какое выражение соответствует объединению множеств А и В?

А) $A \cap B$; Б) $A \cup B$; В) $A \subset B$; Г) $A \supset B$.

Ответ:

Задание 16.2.

Что такое логические связки?

А) Употребляемые в речи слова и словосочетания «не», «и», «или», «если..., то», «тогда и только тогда» и другие.

Б) Последовательность рёбер в графе.

В) Предикаты в логике

Ответ:

Задание 17.2.

Степень отношения в дискретной математике — это ...

Ответ:

Задание 18.2.

Отношения эквивалентности и порядка в дискретной математике — это ...

Ответ:

Задание 19.2.

Среди восьми книг имеются две книги по искусственному интеллекту, три книги по операционным системам и три книги по структурам данных. Сколько есть способов расставить эти книги на полке таким образом, чтобы две книги по искусственному интеллекту оказались самыми правыми?

Ответ:

Обоснование:

Ответ:

Задание 20.2.

В небольшой фирме 8 человек работает на производстве, 5 - в отделе сбыта и 3 - в бухгалтерии. Для обсуждения новой продукции было решено пригласить на совещание шестерых работающих (по 2 представителя из каждого отдела). Сколькими способами это можно сделать?

Ответ:

Обоснование:

Ключи к оцениванию заданий

Вариант 1

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1.1	А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
2.1	Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
3.1	А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
4.1	А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
5.1	В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
6.1	Множество в дискретной математике — это совокупность элементов, объединённых общими свойствами или признаками. Обоснование: примеры множество студентов в группе; множество автомобилей на парковке; множество книг на полке. Элементы: студенты, автомобили, книги. Признаки: группа, парковка, полка.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
7.1	Инверсия: «Если Мурка – не кошка, то Мурка – не животное». Конверсия: «Если Мурка – животное, то она – кошка». Контрапозиция: «Если Мурка – не животное, то она – не кошка»	3 балла – полное совпадение с верным ответом по смыслу 1 балл – правильный, но не полный ответ 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
8.1	В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
9.1	Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
10.1	Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
11.1	Это операция над двумя логическими переменными, которая возвращает true, если хотя бы одна переменная равна true.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
12.1	Это множество всех возможных пар элементов, где каждый элемент первого множества сочетается с каждым элементом второго множества.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
13.1	1) 450 2) 200 3) 630 Обоснование: решение	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
14.1	22000000 Обоснование: решение	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
15.1	А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
16.1	А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие

17.1	Теорема в дискретной математике — это утверждение, которое доказано с использованием строгих математических доказательств.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
18.1	Ядро отношения в дискретной математике — это множество элементов, для которых данное отношение принимает значение true.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
19.1	432 Обоснование: решение.	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
20.1	560 Обоснование: решение.	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие

Вариант 2

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1.2	Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
2.2	В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
3.2	Г	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
4.2	Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
5.2	Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
6.2	Функция в дискретной математике — это соответствие между элементами двух множеств, при котором каждому элементу одного множества (аргументу) ставится в соответствие определённый элемент другого множества (значение функции). Обоснование: примеры функций $y=x^2$; $y=\sin x$; $y=\ln x$ Каждому значению аргумента соответствует одно значение функции.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
7.2	Инверсия: «Если Пурш – не тигр, то Пурш – не животное». Конверсия: «Если Пурш – животное, то он – тигр». Контрапозиция: «Если Пурш – не животное, то он – не тигр»	3 балла – полное совпадение с верным ответом по смыслу 1 балл – правильный, но не полный ответ 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
8.2	Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
9.2	Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
10.2	В	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
11.2	Это отношение между двумя элементами множества, которое принимает значение true (истина) или false (ложь).	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
12.2	Это операция над одной логической переменной, которая инвертирует её значение, то есть превращает true в false и наоборот.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
13.2	169 Обоснование: решение.	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
14.2	16100000 Обоснование: решение.	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
15.2	Б	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
16.2	А	1 балл – полное совпадение с верным ответом 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
17.2	Степень отношения в дискретной математике — это количество элементов множества, для которых выполняется данное отношение.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие

18.2	Отношения эквивалентности и порядка в дискретной математике — это два типа бинарных отношений, которые обладают определёнными свойствами и используются для классификации и сравнения элементов множества.	2 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
19.2	1440 Обоснование: решение.	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
20.2	840 Обоснование: решение	3 балла – полное совпадение с верным ответом 1 балл – правильный ответ, без обоснования 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие