

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»**

Физико-математический факультет

Кафедра информатики и вычислительной математики

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» мая 2024 г., протокол № 8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дискретная математика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Общий профиль: прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Карачаевск, 2024

1. Компетенции по дисциплине «Дискретная математика»

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории, основную терминологию. ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты. ОПК-1.3. Владеет навыком работы по решению стандартных математических задач и применяет их в профессиональной деятельности
ОПК-4	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает технические и программные средства реализации информационных процессов ОПК-4.2. Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программные средства для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеет приемами работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением
ОПК-5	ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ОПК-5.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-5.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

**2.Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания
сформированности компетенций по дисциплине «Дискретная математика»**

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Задания закрытого типа с одним правильным ответом			
1.		Сколькими способами можно выбрать 3 предмета из 10, если порядок не существен? А) 120 В) 720 С) 10 D) 120	<u>(ОПК-1, базовый)</u>
2.		Какое из следующих утверждений верно для связного графа? А) Все вершины имеют четную степень В) В графе есть хотя бы один маршрут между любой парой вершин С) Граф не содержит циклов D) Граф содержит ровно один цикл	<u>(ОПК-4, базовый)</u>
3.		Какова максимальная степень узла в бинарном дереве? А) 1 В) 2 С) 3 D) 4	<u>(ОПК-1, базовый)</u>
4.		Сколько различных перестановок можно составить из слова "АЛГОРИТМ"? А) 40320 В) 2520 С) 1260 D) 630	<u>(ОПК-1, высокий)</u>
5.		Какой из следующих шагов является первым в методе математической индукции? А) Проверка базового случая В) Проверка индукционного шага С) Подтверждение гипотезы D) Обобщение результата	<u>(ОПК-4 базовый)</u>

6.		<p>Как называется форма, в которой логическая функция представляется как сумма произведений?</p> <p>А) Конъюнктивная нормальная форма В) Дизъюнктивная нормальная форма С) Стандартная форма D) Нормальная форма</p>	(ОПК-1, базовый)
Задания закрытого типа с несколькими правильными ответами			
7.		<p>Какие из следующих утверждений верны для бинарного дерева?</p> <p>А) Каждый узел может иметь не более двух детей В) Максимальная степень узла равна 3 С) Все листья находятся на одном уровне D) Сумма степеней всех узлов равна удвоенному количеству рёбер</p>	(ОПК-4, базовый)
8.		<p>Вопрос: Какие из следующих утверждений верны для перестановок?</p> <p>А) Количество перестановок n различных объектов равно $n!$ В) Перестановки могут содержать повторяющиеся элементы С) Перестановки не зависят от порядка D) Количество перестановок n объектов с k повторениями $1! \cdot 2! \cdot \dots \cdot k! \cdot k! \cdot \dots \cdot n!$</p>	(ОПК-1, базовый)
9.		<p>Вопрос: Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x < 4\}$, $B = \{2, 4, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 5, 6\}$. Найти $C \cup A$ (Указать правильные варианты ответов).</p> <p>a. $\{1, 1, 2, 2, 3, 5, 6\}$ b. $\{1, 2, 3, 5, 6\}$ c. $\{x \mid x < 7\}$ d. $\{3, 2, 6, 1, 5\}$ e. $\{1, 2\}$</p>	(ОПК-4 высокий)

10.		<p>Какие из следующих утверждений верны для дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ)?</p> <p>А) ДНФ состоит из конъюнкций, соединённых дизъюнкциями</p> <p>В) Каждое логическое выражение можно привести к ДНФ</p> <p>С) ДНФ может содержать только одно слагаемое</p> <p>Д) ДНФ является уникальной для каждого логического выражения</p>	<u>(ОПК-1, базовый)</u>
11.		<p>Какие из следующих шагов являются частью метода математической индукции?</p> <p>А) Проверка базового случая</p> <p>В) Проверка индукционного шага</p> <p>С) Вывод заключения</p> <p>Д) Подтверждение гипотезы</p>	<u>(ОПК-4 базовый)</u>
12.		<p>Какие из следующих утверждений верны для функций?</p> <p>А) Функция может иметь несколько значений для одного аргумента</p> <p>В) Каждое значение функции соответствует ровно одному значению аргумента</p> <p>С) Функция может быть определена на всех вещественных числах</p> <p>Д) Функция может быть постоянной</p>	<u>(ОПК-5, базовый)</u>

Задания закрытого типа. Задачи на соответствие

13.		<p align="center">Установить соответствие</p> <p>R - отношение на $A: R \subset A \times A, (a,b) \in A$.</p> <p>A) $R^{-1} := \{(a,b) / (b,a) \in R\}$;</p> <p>B) $\bar{R} := \{(a,b) / (b,a) \notin R\}$;</p> <p>C) $I := \{(a,a) / a \in A\}$;</p> <p>D) $U := \{(a,b) / (a \in A) \wedge (b \in A)\}$.</p> <p>1. Дополнение отношения;</p> <p>2. Обратное отношение;</p> <p>3. Универсальное отношение;</p> <p>4. Тождественное отношение.</p>	<u>(ОПК-1, высокий)</u>
14.		<p align="center">Установить соответствие</p> <p>1. Конъюнкция</p> <p>2. Дизъюнкция</p> <p>3. Импликация</p> <p>4. Эквиваленция</p> <p>A) $p \wedge q$</p> <p>B) $p \vee q$</p> <p>C) $p \rightarrow q$</p> <p>D) $p \leftrightarrow q$</p>	<u>(ОПК-4, базовый)</u>

15.	<p>Установить соответствие</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Размещения с повторениями 2. Сочетания без повторений 3. Сочетания с повторениями 4. Перестановки с повторениями <p>A)</p> $C_n^m = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-r+1)(n-r)!}{r!(n-r)!} = \frac{n!}{r!(n-r)}$ <p>B)</p> $P(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_k!}$ <p>C)</p> $H_n^k = C_{n+k-1}^k = \frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!}, \forall n, k \in N$ <p>D)</p> $A_n^k = n^k, k \in N$	<u>(ОПК-4 высокий)</u>
16.	<p>Соответствие:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Маршрут 2. Цепь 3. Простая цепь 4. Связный граф <p>A) Чередующаяся последовательность</p> $v_1, e_1, v_2, e_2, \dots, e_l, v_{l+1}$ <p>вершин и ребер графа, такая что $e_i = v_i v_{i+1}$ ($i = 1, \dots, l$),</p> <p>B) Маршрут, в котором если все его ребра различны.</p> <p>C) Маршрут, в котором все его ребра различны и все его вершины, кроме, возможно, крайних, различны.</p> <p>D) Граф, в котором каждая пара различных вершин $v_i, v_j \in V$ связана.</p>	<u>(ОПК-1, высокий)</u>

17.		<p>Установите соответствие между отношениями, заданными на множестве $A = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$:</p> <p>$A: \rho = \{ \langle x; y \rangle \mid x \text{ делитель } y \}$</p> <p>$B: \rho = \{ \langle x; y \rangle \mid x + y = 9 \}$</p> <p>$C: \rho = \{ \langle x; y \rangle \mid x + y < 7 \}$</p> <p>$D: \rho = \{ \langle x; y \rangle \mid y = x^2 \}$</p> <p>и количеством ребер графов, представляющих эти отношения:</p>	<u>(ОПК-1, высокий)</u>
Задания закрытого типа на установление правильной последовательности			
18.		<p>Установите порядок операций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пересечение 2. Объединение 3. Разность 4. Симметрическая разность 	<u>(ОПК-4 базовый)</u>
19.		<p>Установите порядок приоритетов логических операций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конъюнкция 2. Дизъюнкция 3. Отрицание 4. Импликация 	<u>(ОПК-4 высокий)</u>
20.		<p>Установите порядок этапов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверка базового случая 2. Формулировка индукционного предположения 3. Проверка индукционного шага 4. Вывод заключения 	<u>(ОПК-1, базовый)</u>

21.		Установите порядок свойств отношений: 1. Рефлексивность 2. Симметричность 3. Транзитивность 4. Антисимметричность	(ОПК-1, базовый)
22.		Установите порядок этапов: 1. Определение вершин 2. Определение рёбер 3. Определение направленности 4. Определение весов рёбер	(ОПК-4 базовый)
Задания открытого типа на дополнение			
23.		Дополните предложение: Объединение двух множеств A и B обозначается как _____, а пересечение обозначается как _____, Разность множеств A и B обозначается как _____, а симметрическая разность как _____.	(ОПК-5, базовый)
24.		Дополните предложение: Логические операции включают: отрицание, конъюнкцию, дизъюнкцию, импликацию и эквиваленцию. Приоритет операций следующий: _____, _____, _____, _____.	(ОПК-4 базовый)
25.		Дополните предложение: Для доказательства утверждения с помощью математической индукции необходимо выполнить следующие шаги: 1) Проверить базовый случай, 2) Сформулировать индукционное предположение, 3) _____, 4) _____.	(ОПК-5, базовый)

26.		Дополните предложение: 1) Для любого графа либо он сам, либо его дополнение является _____, 2) для связности графа необходимо и достаточно, чтобы в нем для какой-либо фиксированной вершины u и каждой другой вершины v _____, 3). При $u \neq v$ всякий (u, v) -маршрут содержит _____'.	<u>(ОПК-5, базовый)</u>
27.		Дополните предложение: Пусть G — связный граф, $e \in EG$. Тогда: 1) если ребро e принадлежит какому-либо циклу графа G , то граф $G \setminus e$ - _____, 2) если ребро e не входит ни в какой цикл, то граф $G \setminus e$ имеет ровно _____, компоненты.	<u>(ОПК-4 высокий)</u>
Задания открытого типа с развернутым ответом			
28.		Определить основные операции над высказываниями.	<u>(ОПК-4 высокий)</u>
29.		Опишите основные операции с графами и их применение.	<u>(ОПК-4 высокий)</u>
30.		Опишите процесс доказательства теоремы и привести пример.	<u>(ОПК-4 высокий)</u>
31.		Определение и свойства дерева.	<u>(ОПК-4 высокий)</u>
32.		Определить основные операции над множествами и привести примеры.	<u>(ОПК-1, высокий)</u>