

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

**АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ
(АКТ (ф) СПбГУТ)**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зам. директора по учебной работе

 К.А. Семенцына
12 11 2025 г.

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
по учебной дисциплине
ОП.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности СПО

09.02.13 Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта

г. Архангельск
2025

Организация-разработчик: АКТ (ф) СПбГУТ.

Разработчик:

С.В. Лукина, преподаватель высшей квалификационной категории АКТ
(ф) СПбГУТ.

Рассмотрено и одобрено цикловой комиссией Информационных
технологий и математических дисциплин

Протокол № 3 от 14 ноября 2025 г.

Председатель Нехлабаева М.Н. Нехлебаева

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)
по учебной дисциплинам ОП.02 Дискретная математика с элементами
математической логики
для специальности

09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

Дифференцированный зачет является промежуточной формой контроля, подводит итоги освоения дисциплин ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики в 3 семестре.

В результате изучения дисциплин студент должен освоить следующие общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения дисциплины студент должен по дисциплине ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики:

уметь	знать
У.1 Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; У.2 Задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	3.1 Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; 3.2 Формулы алгебры высказываний; 3.3 Методы минимизации алгебраических преобразований; 3.4 Основы языка и алгебры предикатов; 3.5 Основные принципы теории множеств.

Комплексный дифференцированный зачет проводится в виде тестирования. Тест содержит 14 вопросов. Вопросы включают оценочные материалы дисциплине ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики. Из них: 10 вопросов из блока заданий закрытого типа, 4 вопроса из блока заданий открытого типа. Вопросы из блоков заданий выбираются случайным образом. Время выполнения теста – 32 минуты (на каждый вопрос закрытого типа - 2 минуты, открытого типа - 3 минуты).

Шкала оценивания образовательных результатов:

Оценка	Критерии
«отлично»	90-100% правильно выполненных заданий
«хорошо»	70-89.% правильно выполненных заданий
«удовлетворительно»	50-69% правильно выполненных заданий
«неудовлетворительно»	правильно выполненных заданий менее 50%

Блок заданий закрытого типа

1) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что из перечисленного является высказыванием?

1. Который час?
2. Пожалуйста, закройте дверь.
3. Число 5 является простым.
4. Этот вопрос сложный.

2) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется операция, соответствующая союзу "И"?

1. Дизъюнкция;
2. Конъюнкция;
3. Импликация;
4. Отрицание.

3) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется операция, соответствующая союзу "ИЛИ" (в неисключающем смысле)?

1. Дизъюнкция;
2. Конъюнкция;
3. Импликация;
4. Эквивалентность.

4) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как записывается логическая операция "следование" (если А, то В)?

1. $A \wedge B$;
2. $A \vee B$;
3. $A \rightarrow B$;
4. $\neg A$.

5) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется выражение, которое является истинным при любых наборах значений входящих в него переменных?

1. Противоречие;
2. Выполнимое высказывание;
3. Тавтология;
4. Логическое уравнение.

6) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется выражение, которое является ложным при любых наборах значений входящих в него переменных?

1. Противоречие;
2. Выполнимое высказывание;
3. Тавтология;
4. Логический закон.

7) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Какая из формул представляет собой закон исключенного третьего?

1. $A \vee \neg A$;
2. $A \wedge \neg A$;
3. $A \rightarrow A$;
4. $(A \rightarrow B) \wedge A \rightarrow B$.

8) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Какая из формул представляет собой закон противоречия?

1. $A \vee \neg A$;
2. $A \wedge \neg A$;
3. $A \rightarrow A$;
4. $\neg(A \wedge \neg A)$.

9) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется правило, позволяющее из $A \rightarrow B$ и A заключить B ?

1. Modus ponens;
2. Modus tollens;
3. Силлогизм;
4. Контрапозиция.

10) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется правило, позволяющее из $A \rightarrow B$ и $\neg B$ заключить $\neg A$?

1. Modus ponens;
2. Modus tollens;
3. Силлогизм;
4. Контрапозиция.

11) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое конъюнктивная нормальная форма (КНФ)?

1. Конъюнкция дизъюнктов;
2. Дизъюнкция конъюнктов;
3. Импликация элементарных дизъюнкций;
4. Отрицание дизъюнктивной нормальной формы.

12) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ)?

1. Конъюнкция дизъюнктов;
2. Дизъюнкция конъюнктов;
3. Импликация элементарных конъюнкций;
4. Отрицание конъюнктивной нормальной формы.

13) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется совершенная ДНФ (СДНФ), в которую входят все переменные данной формулы (либо сами, либо их отрицания) в каждом конъюнкте?

1. ДНФ, построенная по таблице истинности для всех наборов, где формула истинна;
2. Любая ДНФ;
3. Сокращенная ДНФ;
4. Минимальная ДНФ.

14) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Какое из следующих отношений является рефлексивным на множестве всех людей?

1. "Быть старше";
2. "Быть сестрой";
3. "Иметь одинаковый рост";
4. "Быть отцом".

15) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Какое из следующих отношений является симметричным?

1. "Быть старше";
2. "Быть начальником";
3. "Быть равным";
4. "Быть отцом".

16) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Какое из следующих отношений является антисимметричным?

1. "Быть сестрой";
2. "Быть равным";
3. "Быть делителем" (на множестве целых чисел);
4. "Быть знакомым".

17) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Какое из следующих отношений является транзитивным?

1. "Быть другом";
2. "Быть соседом";
3. "Быть меньше" (на множестве чисел);
4. "Любить".

18) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется отношение, которое является рефлексивным, симметричным и транзитивным?

1. Отношение порядка;
2. Отношение эквивалентности;
3. Функциональное отношение;
4. Толерантность.

19) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется отношение, которое является рефлексивным, антисимметричным и транзитивным?

1. Отношение эквивалентности;
2. Отношение порядка;
3. Отношение толерантности;
4. Симметричное отношение.

20) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое класс эквивалентности элемента?

1. Множество всех элементов, которые не связаны с данным;
2. Множество всех элементов, которые связаны с данным отношением эквивалентности;
3. Множество всех элементов множества;
4. Множество минимальных элементов.

21) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется разбиение множества, образованное классами эквивалентности?

1. Фактор-множество;
2. Булеан;
3. Упорядоченное множество;
4. Декартово произведение.

22) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое булеан множества A ?

1. Множество всех подмножеств множества A ;
2. Множество всех элементов A ;
3. Множество всех упорядоченных пар элементов из A ;
4. Множество всех функций из A в $\{0,1\}$.

23) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Если множество A содержит n элементов, то сколько элементов содержится в его булеане?

1. n ;
2. n^2 ;
3. 2^n ;
4. $n!$.

24) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое декартово произведение множеств A и B ?

1. Множество $\{x \mid x \in A \text{ или } x \in B\}$;
2. Множество $\{x \mid x \in A \text{ и } x \in B\}$;
3. Множество всех упорядоченных пар (a, b) , где $a \in A, b \in B$;
4. Множество разностей элементов A и B .

25) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Сколько элементов в декартовом произведении $A \times B$, если $|A| = m, |B| = n$?

1. $m + n$;
2. $m * n$;
3. m^n ;
4. n^m .

26) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое инъективная функция?

1. Функция, которая принимает каждое значение не более одного раза;
2. Функция, которая принимает все значения из области значений;
3. Функция, которая сохраняет порядок;
4. Функция, которая является и сюръекцией, и биекцией.

27) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое сюръективная функция?

1. Функция, которая принимает каждое значение не более одного раза;
2. Функция, область значений которой совпадает с множеством назначения;
3. Функция, у которой разные аргументы имеют разные значения;
4. Функция, которая является тождественной.

28) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое биективная функция?

1. Функция, которая является инъективной, но не сюръективной;
2. Функция, которая является сюръективной, но не инъективной;
3. Функция, которая является и инъективной, и сюръективной;
4. Функция, которая не является ни инъективной, ни сюръективной.

29) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется граф, у которого нет петель и кратных ребер?

1. Полный граф;
2. Простой граф;
3. Связный граф;
4. Плоский граф.

30) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется граф, в котором каждая пара вершин соединена ребром?

1. Полный граф;
2. Двудольный граф;
3. Дерево;
4. Цикл.

31) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Сколько ребер в полном графе с n вершинами (K_n)?

1. n ;
2. $n-1$;
3. $n(n-1)/2$;
4. n^2 .

32) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое степень вершины в графе?

1. Число вершин в графе;

2. Число ребер, инцидентных данной вершине;
3. Длина самого длинного пути из этой вершины;
4. Число компонент связности, содержащих эту вершину.

33) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется путь в графе, который проходит через каждую вершину ровно один раз?

1. Эйлеров путь;
2. Гамильтонов путь;
3. Простой путь;
4. Цикл.

34) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется цикл, который проходит через каждую вершину графа ровно один раз?

1. Эйлеров цикл;
2. Гамильтонов цикл;
3. Простой цикл;
4. Петля.

35) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется граф, который можно нарисовать на плоскости без пересечений ребер?

1. Планарный граф;
2. Полный граф;
3. Связный граф;
4. Взвешенный граф.

36) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется связный граф без циклов?

1. Дерево;
2. Цикл;
3. Полный граф;
4. Двудольный граф.

37) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Сколько ребер в дереве с n вершинами?

1. n ;
2. $n-1$;
3. $n+1$;
4. $n/2$.

38) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое лист в дереве?

1. Корневая вершина;
2. Вершина степени 1;
3. Вершина с максимальной степенью;
4. Любая конечная вершина.

39) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется граф, вершины которого можно разбить на два непересекающихся подмножества так, что ребра соединяют только вершины из разных подмножеств?

1. Двудольный граф;

2. Полный граф;
3. Планарный граф;
4. Взвешенный граф.

40) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Какова формула Эйлера для связного планарного графа? (V - вершины, E - ребра, F - грани)

1. $V - E + F = 2$;
2. $V + E - F = 2$;
3. $V - E - F = 2$;
4. $V + E + F = 2$.

41) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое изоморфизм графов?

1. Совпадение числа вершин;
2. Существование взаимно однозначного соответствия между вершинами, сохраняющего смежность;
3. Совпадение степеней всех вершин;
4. Совпадение числа ребер.

42) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется комбинаторный объект, представляющий собой неупорядоченный набор элементов?

1. Перестановка;
2. Размещение;
3. Сочетание;
4. Декартово произведение.

43) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется комбинаторный объект, представляющий собой упорядоченный набор элементов?

1. Перестановка;
2. Сочетание;
3. Подмножество;
4. Композиция.

44) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Чему равно число перестановок из n элементов?

1. $n!$;
2. 2^n ;
3. n^2 ;
4. $n(n-1)/2$.

45) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Чему равно число размещений из n по k ?

1. $n! / k!$;
2. $n! / (n-k)!$;
3. $n! / (k!(n-k)!)$;

4. $k! / n!$.

46) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Чему равно число сочетаний из n по k ?

1. $n! / k!$;
2. $n! / (n-k)!$;
3. $n! / (k!(n-k)!)$;
4. $k! / (n!(n-k)!)$.

47) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое биномиальный коэффициент $C(n, k)$?

1. Число перестановок из n по k ;
2. Число размещений из n по k ;
3. Число сочетаний из n по k ;
4. Число разбиений n на k слагаемых.

48) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что утверждает бином Ньютона?

1. $(a + b)^n = \sum_{k=0}^n C(n, k) a^k b^{n-k}$;
2. $(a + b)^n = \sum_{k=0}^n P(n, k) a^k b^{n-k}$;
3. $(a + b)^n = \sum_{k=0}^n n! a^k b^{n-k}$;
4. $(a + b)^n = a^n + b^n$.

49) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется принцип, утверждающий, что если объект A можно выбрать m способами, а объект B - n способами, то выбрать либо A , либо B можно $m+n$ способами?

1. Принцип умножения;
2. Принцип сложения;
3. Принцип включения-исключения;
4. Принцип Дирихле.

50) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется принцип, утверждающий, что если объект A можно выбрать m способами, и после этого объект B можно выбрать n способами, то пару (A, B) можно выбрать $m \cdot n$ способами?

1. Принцип умножения;
2. Принцип сложения;
3. Принцип включения-исключения;
4. Принцип Дирихле.

51) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что утверждает принцип Дирихле (принцип ящиков)?

1. Если n ящиков содержат $n+1$ предмет, то какой-то ящик содержит не менее двух предметов;
2. Число способов выбрать k элементов из n равно $C(n, k)$;
3. Сумма чисел в строке треугольника Паскаля равна 2^n ;
4. Число инъективных функций из m -элементного множества в n -элементное равно A_n^m .

52) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется число способов разбить n одинаковых предметов на k групп?

1. Число сочетаний;
2. Число размещений;
3. Число перестановок с повторениями;

4. Число комбинаций с повторениями.

53) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое булева функция?

1. Функция, аргументы и значения которой принадлежат множеству $\{0, 1\}$;
2. Функция, заданная на множестве действительных чисел;
3. Любая функция, имеющая производную;
4. Линейная функция.

54) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Сколько существует различных булевых функций от n переменных?

1. n^2 ;
2. 2^n ;
3. 2^{2n} ;
4. $n!$.

55) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется булева функция, которая равна 1, когда все ее аргументы равны 0?

1. Конъюнкция;
2. Дизъюнкция;
3. Стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ);
4. Штрих Шеффера (И-НЕ).

56) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется булева функция, которая равна 0, когда все ее аргументы равны 1?

1. Конъюнкция;
2. Дизъюнкция;
3. Стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ);
4. Штрих Шеффера (И-НЕ).

57) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется система булевых функций, через которую можно выразить любую другую булеву функцию?

1. Независимая система;
2. Полная система;
3. Замкнутая система;
4. Базис.

58) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Является ли система $\{\neg, \wedge\}$ полной?

1. Да;
2. Нет;
3. Только для линейных функций;
4. Только для монотонных функций.

59) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Как называется метод упрощения булевых выражений с помощью графического представления?

1. Метод Квайна;
2. Карты Карно;
3. Метод резолюций;
4. Метод Гаусса.

60) Прочитайте текст. Выберите правильный ответ.

Что такое предикат?

1. Высказывание, значение которого истинно или ложно;
2. Высказывательная форма с переменными, которая становится высказыванием при подстановке значений переменных;
3. Логическая константа;
4. Логическая операция.

Блок заданий открытого типа

1) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое высказывание в математической логике?

2) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Какая логическая операция обозначается символом \wedge и что она означает?

3) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое таблица истинности?

4) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Как называется высказывание, которое является истинным при всех наборах значений своих переменных?

5) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое конъюнктивная нормальная форма (КНФ)?

6) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Сформулируйте закон исключённого третьего.

7) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое отношение эквивалентности на множестве?

8) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Какими тремя свойствами должно обладать отношение порядка?

9) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое класс эквивалентности элемента?

10) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Как называется множество всех подмножеств данного множества?

11) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое декартово произведение двух множеств?

12) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Дайте определение инъективной функции.

13) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое биекция?

14) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое граф?

15) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Как называется граф, в котором каждая пара вершин соединена ребром?

16) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое степень вершины в графе?

17) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Как называется путь в графе, проходящий через каждую вершину ровно один раз?

18) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое дерево в теории графов?

19) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Сколько рёбер в дереве с n вершинами?

20) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.

Что такое планарный граф?

- 21) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Сформулируйте формулу Эйлера для связного планарного графа.
- 22) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое изоморфизм графов?
- 23) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое булева функция?
- 24) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Сколько существует различных булевых функций от n переменных?
- 25) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое полная система булевых функций?
- 26) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Является ли система $\{И, НЕ\}$ полной? Ответьте "да" или "нет".
- 27) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое дизъюнкты в конъюнктивной нормальной форме?
- 28) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое принцип Дирихле (принцип ящиков)?
- 29) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Чему равно число сочетаний из n по k ?
- 30) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Чему равно число размещений из n по k ?
- 31) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
В чём разница между размещениями и сочетаниями?
- 32) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое биномиальный коэффициент и как он обозначается?
- 33) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Сформулируйте бином Ньютона.
- 34) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое отношение рефлексивности на множестве?
- 35) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое симметричное отношение?
- 36) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое транзитивное отношение?
- 37) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое функциональное отношение?
- 38) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое контрапозиция импликации?
- 39) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое минимальный элемент в частично упорядоченном множестве?
- 40) Прочитайте текст. Дайте краткий ответ.**
Что такое гамильтонов цикл в графе?