

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по ОП.08 Дискретная математика
(2 курс, 3 семестр 2022-2023 уч. г.)**

Форма контроля: Контрольная работа (Информационно-аналитический)

Описательная часть: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 2 практических задания

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Дать определение дискретной математики

Оценка	Показатели оценки
3	Дано краткое определение
4	Дано определение, допущены неточности
5	Дано полное определение

Задание №2

Ответить на вопросы: что такое множество, пустое множество, подмножество. Перечислите способы задания множеств.

Оценка	Показатели оценки
3	Ответ дан по одному из определений.
4	Ответ дан только по определениям.
5	Верно дан ответ по определениям и перечислены способы.

Задание №3

Доказать равенства, используя свойства операций над множествами.

$$(A \setminus B) \cap (A \setminus C) = A \setminus (B \cup C)$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено задание верно

Задание №4

Для следующих множеств A и B и универсального множества X найдите множества $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, \bar{A}, \bar{B}$.
Найти декартово произведение множеств A и B .

$$A = \{2, 4, 6, 8\}, B = \{3, 4, 5, 6, 7\}, X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено задание верно

Задание №5

Для следующих множеств A и B и универсального множества X найдите множества $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, \bar{A}, \bar{B}$.
Найти декартово произведение множеств A и B .

$$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}, B = \{2, 3, 4, 6\}, X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено задание верно

Задание №6

Для следующих множеств A и B и универсального множества X найдите множества $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, \bar{A}, \bar{B}$.
Найти декартово произведение множеств A и B .

$$A = \{5, 6, 7, 8\}, B = \{2, 4, 6, 8\}, X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}.$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено задание верно

Задание №7

Доказать равенства, используя свойства операций над множествами.

$$(A \setminus B) \setminus (A \setminus C) = (A \setminus B) \cap C$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой

4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено задание верно

Задание №8

Доказать равенства, используя свойства операций над множествами.

$$(A \setminus B) \cup (A \setminus C) = A \setminus (B \cap C)$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено задание верно

Задание №9

Перечислить формулы (законы) булевой алгебры. (Всего девять)

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны не менее четырех формул.
4	Записаны формулы с неточностями.
5	Записаны формулы верно (не менее девяти).

Задание №10

Задана булева функция $F(x, y, z) = (x + y) \vee (x \wedge y \wedge z)$. Для заданной булевой функции требуется:

- составить таблицу истинности;
- написать СДНФ и СКНФ (если это возможно);
- найти по таблице истинности полином Жегалкина.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание
4	выполнено два или три задания, но в них допущены ошибки
5	выполнены верно все задания

Задание №11

Задана булева функция $F(x, y, z) = ((x \vee y) \rightarrow z) \wedge (x + y)$. Для заданной булевой функции требуется:

- составить таблицу истинности;
- написать СДНФ и СКНФ (если это возможно);

в) найти по таблице истинности полином Жегалкина.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание
4	выполнено два или три задания, но в них допущены ошибки
5	выполнены верно все задания

Задание №12

Задана булева функция $F(x, y, z) = x \vee y \vee x \wedge z \rightarrow (x \oplus y)$. Для заданной булевой функции требуется:

- составить таблицу истинности;
- написать СДНФ и СКНФ (если это возможно);
- найти по таблице истинности полином Жегалкина.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание
4	выполнено два или три задания, но в них допущены ошибки
5	выполнены верно все задания

Задание №13

Задана булева функция $F(x, y, z) = (x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow y \wedge z)$. Для заданной булевой функции требуется:

- составить таблицу истинности;
- написать СДНФ и СКНФ (если это возможно);
- найти по таблице истинности полином Жегалкина.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание
4	выполнено два или три задания, но в них допущены ошибки
5	выполнены верно все задания

Задание №14

Выписать таблицы истинности для следующих булевых функций: отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность.

Оценка	Показатели оценки
3	дана таблица не менее трех функций
4	дана таблица с неточностями
5	дана таблица верно для пяти функций.

Задание №15

Перечислите критерии полноты системы. Доказать полноту системы функций: $xvy, \neg x$.

Оценка	Показатели оценки
3	верно перечислены критерии полноты, правильно определены хотя бы 2 свойства
4	верно перечислены критерии полноты, правильно определены 4 свойства
5	задание выполнено верно

Задание №16

Дать определение: Конечные и бесконечные множества. Мощность множества. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №17

Общие понятия теории множеств. Дать определение, привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №18

Операции над множествами. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №19

Свойства операций над множествами. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №20

Диаграммы Эйлера. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №21

Отображения. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №22

Виды отображений. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №23

Композиция функций. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры

5	Верно даны определения и приведены примеры
---	--

Задание №24

Классификация множеств. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №25

Мощность множества. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №26

Декартово произведение. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №27

Основные понятия отношений. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №28

Бинарные отношения. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №29

Свойства бинарных отношений. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №30

Соответствия между множествами. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №31

Способы задания отображений. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №32

Кортежи. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №33

Отношение эквивалентности. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №34

Отношение толерантности. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №35

Отношение порядка. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №36

Изоморфизм. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано одно определение
4	Верно даны определения, но не приведены примеры
5	Верно даны определения и приведены примеры

Задание №37

Перечислите свойства бинарных отношений. Всего шесть свойств.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно перечислено не менее трех свойств
4	Верно перечислены свойства, но допущены неточности
5	Верно перечислены все шесть свойств

Задание №38

Определить выполняются ли для отношений свойства рефлексивности, антирефлексивности, симметричности, антисимметричности, транзитивности:

отношения "быть знакомым", "жить в одном городе", "быть моложе" на множестве людей.

Оценка	Показатели оценки
3	Определены не менее половины свойств.
4	Допущена ошибка при определении одного из свойств.
5	Все свойства определены верно.

Задание №39

Определить выполняются ли для отношения свойства рефлексивности, антирефлексивности, симметричности, антисимметричности, транзитивности:

отношение \geq на множестве \mathbb{R} .

Оценка	Показатели оценки
3	Определены не менее половины свойств.
4	Допущена ошибка при определении одного из свойств.
5	Все свойства определены верно.

Задание №40

Дать определение математической индукции.

Оценка	Показатели оценки
3	Ответ дан не полностью
4	Ответ дан с некоторыми неточностями
5	Ответ дан полный

Задание №41

Докажите методом математической индукции, что $13^n + 5$ делится на 6.

Оценка	Показатели оценки
3	правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции
4	задание выполнено, но допущены недочеты
5	выполнено верно и в полном объеме

Задание №42

Докажите методом математической индукции тождество $1+3+5+\dots+(2n-1)=n^2$

Оценка	Показатели оценки
3	правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции
4	задание выполнено, но допущены недочеты
5	выполнено верно и в полном объеме

Задание №43

Докажите методом математической индукции, что $n^3 + 5n$ делится на 3.

Оценка	Показатели оценки
3	правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции
4	задание выполнено, но допущены недочеты
5	выполнено верно и в полном объеме

Задание №44

Докажите методом математической индукции тождество $1*3+2*5+\dots+n(2n+1)=n(n+1)(4n+5)/6$

Оценка	Показатели оценки
3	правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции
4	задание выполнено, но допущены недочеты
5	выполнено верно и в полном объеме

Задание №45

Дать основные определения комбинаторики: комбинаторика, сочетания с повторениями, сочетания без повторений, размещения с повторениями, размещения без

повторений, перестановки с повторениями, перестановки без повторений.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно дано пять определений
4	Верно дано семь определений
5	Верно даны все определения

Задание №46

В шахматном кружке занимаются 16 человек. Сколькими способами тренер может выбрать из них для предстоящего турнира:

- а) команду из четырех человек;
- б) команду из четырех человек, указав при этом, кто из членов команды будет играть на первой, второй, третьей и четвертой досках?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих пунктах. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих пунктах. Верно произведены вычисления.

Задание №47

У мамы 2 яблока и 3 груши. Каждый день в течение 5 дней подряд она выдает по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №48

Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой - 6 мужчинам, по третьей - 3 работникам независимо от пола.

Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6

женщин и 8 мужчин?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №49

В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №50

В группе 9 человек. Сколько можно образовать разных подгрупп при условии, что в подгруппу входит не менее 2 человек?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №51

Группу из 20 студентов нужно разделить на 3 бригады, причем в первую бригаду должны входить 3 человека, во вторую — 5 и в третью — 12. Сколькими способами это можно

сделать.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №52

В студенческой группе 23 человека. Сколькими способами можно выбрать старосту и его заместителя?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №53

Для участия в команде тренер отбирает 5 мальчиков из 10. Сколькими способами он может сформировать команду, если 2 определенных мальчика должны

войти в команду?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №54

В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий было

сыграно в этом турнире?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №55

Сколькими способами можно выбрать 1 красную гвоздику и 2 розовых из вазы, в которой стоят 10 красных и 4 розовых гвоздики?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №56

Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове Гора и Институт?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №57

Студенческая группа состоит из 23 человек, среди которых 10 юношей и 13 девушек. Сколькими способами можно выбрать двух человек одного пола?

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №58

Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать 3 карты?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №59

Сколько различных перестановок можно составить из букв слова «водопад»?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №60

Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.

5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.
---	---

Задание №61

В группе обучаются 25 студентов. После сдачи экзаменационной сессии 4 студента имеют задолженность только по математическому анализу, 4 – только по

физике и 3 – только по дискретной математике. и математический анализ и физику нужно пересдавать 3 студентам, математический анализ и дискретную

математику – 2 студентам, физику и дискретную математику – 2 студентам. Один студент в группе имеет долг по всем этим предметам. Скольким студентам

пересдачи по этим предметам не потребовались?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №62

Из группы, состоящей из 5 мужчин и 4 женщин надо выбрать 5 человек так, чтобы среди них было не менее 2 женщин. Число способов, которыми можно сделать

такой выбор, равно...

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №63

Сколькими способами можно выбрать: а) одну гласную и одну согласную букву из слова

«интеграл»; б) две гласных или две согласных буквы из слова «интеграл»?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №64

Из города А в город В ведут 3 дороги, а из города В в город С ведут 5 дорог. Сколькими способами можно попасть из города А в город С через город В?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №65

На собрании присутствует 25 человек. Им нужно избрать председателя собрания, заместителя председателя и секретаря. Сколькими способами можно это сделать?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации в обоих или в одном пунктах.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Допущены вычислительные ошибки.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации. Верно произведены вычисления.

Задание №66

Дать определение и примеры графов. Назовите способы задания графов.

Оценка	Показатели оценки
3	Перечислены способы задания графов

4	Дано определение и способы задания.
5	Дано определение и способы задания, приведены примеры

Задание №67

Граф G задан списком ребер (1,4,5), (1,5,3), (1,6,1), (1,8,4), (2,3,6), (2,6,3), (3,8,2), (4,5,1), (4,6,5), (4,7,4), (6,7,7). Требуется:

а) нарисовать граф G; б) найти степенную последовательность графа G; в) найти матрицу смежности; г) обозначить ребра и найти матрицу инцидентности.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №68

Граф G задан списком ребер (1,3,2), (1,7,5), (2,6,7), (2,8,3), (3,6,8), (4,7,2), (4,8,1), (5,6,4), (5,8,6), (6,7,9), (7,8,5). Требуется:

а) нарисовать граф G; б) найти степенную последовательность графа G; в) найти матрицу смежности; г) обозначить ребра и найти матрицу инцидентности.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №69

Дайте определение цикла в графах. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №70

Граф G задан списком ребер $(1,2,6), (1,4,8), (1,5,5), (1,6,3), (2,3,6), (2,4,1), (2,5,2), (3,8,7), (4,5,1), (4,6,2), (4,7,5), (4,7,7), (6,7,2)$. Требуется:

а) нарисовать граф G ; б) найти степенную последовательность графа G ; в) найти матрицу смежности; г) обозначить ребра и найти матрицу инцидентности.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №71

Граф G задан списком ребер $(1,3,4), (1,5,7), (1,7,1), (2,5,8), (2,6,2), (3,4,3), (3,6,8), (3,7,2), (4,6,1), (4,7,5), (4,8,3), (6,8,1)$. Требуется:

а) нарисовать граф G ; б) найти степенную последовательность графа G ; в) найти матрицу смежности; г) обозначить ребра и найти матрицу инцидентности.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №72

Граф G задан списком ребер $(1,2,9), (1,3,5), (1,5,4), (1,6,7), (2,6,1), (2,8,7), (3,4,8), (3,5,3), (3,6,1), (3,7,2), (4,8,6), (5,6,3), (5,7,4)$. Требуется:

а) нарисовать граф G ; б) найти степенную последовательность графа G ; в) найти матрицу смежности; г) обозначить ребра и найти матрицу инцидентности.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №73

Граф G задан списком ребер $(1,4,8), (1,5,4), (1,6,6), (1,8,3), (2,3,1), (2,6,5), (3,8,7), (4,5,9), (4,7,2), (6,7,5), (7,8,1)$. Требуется: а) нарисовать граф G ;

б) найти степенную последовательность графа G ; в) найти матрицу смежности; г) обозначить ребра и найти матрицу инцидентности.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №74

Граф G задан списком ребер $(1,4,3)$, $(1,5,6)$, $(1,6,8)$, $(1,8,3)$, $(2,3,1)$, $(2,6,2)$, $(2,8,4)$, $(3,7,6)$, $(3,8,9)$, $(4,5,1)$, $(4,6,2)$, $(4,7,7)$, $(6, 7, 2)$. Требуется:

а) нарисовать граф G ; б) найти степенную последовательность графа G ; в) найти матрицу смежности; г) обозначить ребра и найти матрицу инцидентности.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №75

Орграф задан матрицей смежности. Построить диаграмму этого графа. Указать степени вершин графа. Постройте матрицу инцидентности этого графа.

000100

001101

011010

110001

001011

010110

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №76

Орграф задан матрицей смежности. Построить диаграмму этого графа. Указать степени вершин графа. Постройте матрицу инцидентности этого графа.

000100

001101

011010

110001

001011

010110

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №77

Орграф задан матрицей смежности. Построить диаграмму этого графа. Указать степени вершин графа. Постройте матрицу инцидентности этого графа.

000100

001101

011010

110001

001011

010110

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №78

Орграф задан матрицей смежности. Построить диаграмму этого графа. Указать степени вершин графа. Постройте матрицу инцидентности этого графа.

000100

001101

011010

110001

001011

010110

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №79

Найдите объединение и пересечение графов. Граф G1 и G2 задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и

вес ребра, их соединяющего) G1 (1,3,4), (1,5,7), (1,7,1), (2,5,8), (2,6,2), (3,4,3), (3,6,8), (3,7,2), (4,6,1), (4,7,5), (4,8,3), (6,8,1); G2: (1,4,3), (1,5,6), (1,6,8), (1,8,3), (2,3,1),

(2,6,2), (2,8,4), (3,7,6), (3,8,9), (4,5,1), (4,6,2), (4,7,7), (6,7,2). Изобразить графы.

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №80

Орграф задан матрицей смежности. Построить диаграмму этого графа. Указать степени вершин графа. Постройте матрицу инцидентности этого графа.

000100

001101

011010

110001

001011

010110

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено задание с ошибкой
4	выполнено задание с недочетами
5	выполнено верно задание

Задание №81

Дайте определение графа, его точек и линий. Приведите пример.

Определение полного графа.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №82

Дайте определение полного графа. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №83

Дайте определение дополнения графа и изобразите. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример

5	дан верный ответ
---	------------------

Задание №84

Дайте определение ориентированного графа.. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №85

Дайте определение степени вершин графа. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №86

Дайте определение маршрута графа. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №87

Дайте определение степени вершин графа. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №88

Дайте определение маршрута графа. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №89

Дайте определение цепи в графах. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №90

Дайте определение пути. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №91

Дайте определение изоморфных графов. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №92

Дайте определение двудольного графа. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №93

Дайте определение гамильтонова цикла. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №94

Дайте определение объединения графов и изобразите. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №95

Дайте определение пересечения графов и изобразите. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №96

Дайте определение дерева графа и изобразите. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №97

Дайте определение матрицы смежности. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №98

Дайте определение матрицы инцидентности. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №99

Дайте определение сети графа. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №100

Назовите способы задания графа. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №101

Дайте определение длины маршрута. Приведите пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано неполное определение
4	дано полное определение, но не приведен пример
5	дан верный ответ

Задание №102

Дать определение: Конечного автомата. Приведите примеры конечных автоматов.

Оценка	Показатели оценки
3	Дан ответ не полный
4	Дан ответ с недочетами
5	Дан ответ с примерами

Задание №103

Определение индукции. Виды индуктивных умозаключений. Определение автомата.

Оценка	Показатели оценки
3	дано верно одно определение
4	дано одно определение и перечислены виды умозаключений
5	дан верный ответ и в полном объеме

Задание №104

Используя метод равносильных преобразований, найти полином Жегалкина, реализующий функцию: $f(x_1; x_2) = x_1 \rightarrow x_2$

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	задание выполнено с недочетами
5	задание выполнено верно

Задание №105

Доказать равносильность с помощью таблицы истинности и равносильных преобразований:

$$\neg(x \wedge y) = \neg x \vee \neg y$$

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	задание выполнено с недочетами
5	задание выполнено верно

Задание №106

Логические схемы. Дать определение. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	дан ответ с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Задание №107

Используя метод равносильных преобразований, найти полином Жегалкина, реализующий функцию: $f(x_1; x_2) = x_1 \square x_2$

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Задание №108

Дать определение булевой функции. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Задание №109

Булева функция одной переменной. Дать определение. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки

3	задание выполнено с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Задание №110

Разложение булевых функций по переменным. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Задание №111

Нормальные формы. Дать определение. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Задание №112

Минимизация булевых функций. Дать определение. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Задание №113

Карты Карно. Дать определение. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Задание №114

Сумма по модулю 2. Дать определение. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Задание №115

Полином Жегалкина. Дать определение. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Задание №116

Способы задания булевых функций. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	задание выполнено с ошибкой
4	дан ответ с недочетами
5	дан правильный ответ

Перечень практических заданий:

Задание №1

В шахматном кружке занимаются 16 человек. Сколькими способами тренер может выбрать из них для предстоящего турнира:

- команду из четырех человек;
- команду из четырех человек, указав при этом, кто из членов команды будет играть на первой, второй, третьей и четвертой досках?

Оценка	Показатели оценки
3	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма.
4	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. При решении допущены недочеты.

5	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. Решение с пояснениями с помощью символики теории множеств.
---	--

Задание №2

В классе 35 учеников. Каждый из них пользуется хотя бы одним из видов городского транспорта: метро, автобусом и троллейбусом. Всеми тремя видами

транспорта пользуются 6 учеников, метро и автобусом – 15 учеников, метро и троллейбусом – 13 учеников, троллейбусом и автобусом – 9 учеников. Сколько

учеников пользуются только одним видом транспорта?

Оценка	Показатели оценки
3	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма.
4	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. При решении допущены недочеты.
5	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. Решение с пояснениями с помощью символики теории множеств.

Задание №3

В футбольной команде «Спартак» 30 игроков, среди них 18 нападающих, 11 полузащитников, 17 защитников и вратари. Известно, что трое могут быть

нападающими и защитниками, 10 защитниками и полузащитниками, 6 нападающими и защитниками, а 1 и нападающим, и защитником, и полузащитником.

Вратари не заменимы. Сколько в команде «Спартак» вратарей?

Оценка	Показатели оценки
3	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма.
4	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. При решении допущены недочеты.
5	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. Решение с пояснениями с помощью символики теории множеств.

Задание №4

В отделе работает 15 женщин и 13 мужчин. На конференцию нужно сформировать группу из трех человек. Сколькими способами можно это сделать, если:

а) в группу обязательно входит начальник отдела; б) все члены этой группы должны быть женщины; в) в группе должны быть 1 женщина и 2 мужчин?

Оценка	Показатели оценки
3	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма.
4	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. При решении допущены недочеты.
5	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. Решение с пояснениями с помощью символики теории множеств.

Задание №5

В магазине побывало 50 человек. Известно, что они купили 25 холодильников, 16 микроволновок, 27 телевизоров. 30 из них купили и холодильник и микроволновку,

17 - и микроволновку, и телевизор, 12-холодильник и телевизор, а все три покупки совершили пять человек. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?

Оценка	Показатели оценки
3	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма.
4	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. При решении допущены недочеты.
5	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. Решение с пояснениями с помощью символики теории множеств.

Задание №6

Каждый из 35 шестиклассников является читателем, по крайней мере, одной из двух библиотек: школьной и районной. Из них 25 человек берут книги в школьной

библиотеке, 20 – в районной. Сколько шестиклассников не являются читателями районной библиотеки?

Оценка	Показатели оценки
3	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма.
4	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. При решении допущены недочеты.
5	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. Решение с пояснениями с помощью символики теории множеств.

Задание №7

В магазине побывало 50 человек. Известно, что они купили 25 холодильников, 16 микроволновок, 27 телевизоров. 30 из них купили и холодильник и микроволновку,

17 - и микроволновку, и телевизор, 12-холодильник и телевизор, а все три покупки совершили пять человек. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?

Оценка	Показатели оценки
3	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма.
4	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. При решении допущены недочеты.
5	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. Решение с пояснениями с помощью символики теории множеств.

Задание №8

Часть жителей нашего дома выписывают только газету «Комсомольская правда», часть – только газету «Известия», а часть – и ту, и другую газету. Сколько

процентов жителей дома выписывают обе газеты, если на газету «Комсомольская правда» из них подписаны 85%, а на «Известия» – 75%?

Оценка	Показатели оценки
3	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма.
4	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. При решении допущены недочеты.
5	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. Решение с пояснениями с помощью символики теории множеств.

Задание №9

Из сотрудников фирмы 15 побывали в Испании, 8 - в Италии, 5-в Англии; в Англии и Италии-4; в Англии и Испании -6; во всех трех странах - 7 сотрудников. Сколько

человек посетили и Италию, и Испанию, если всего в фирме работают 20 человек, и каждый из них побывал хотя бы в одной из названных стран?

Оценка	Показатели оценки
3	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма.
4	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. При решении допущены недочеты.
5	Составлена краткая запись задачи, верно изображена диаграмма. Решение с пояснениями с помощью символики теории множеств.

Задание №10

На кафедре математики работает семь преподавателей. Сколькими способами можно составить комиссию:

- а) из трех человек;
- б) из двух человек;
- в) из четырех человек для приема задолжников?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации хотя бы в одном из пунктов или верно решен один из пунктов.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определены виды комбинаций в двух пунктах. Верно произведены вычисления в двух пунктах.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен виды комбинации. Верно выполнены вычисления.

Задание №11

На плоскости проведено 10 прямых линий так, что никакие две из них не параллельны между собой и никакие три из них не пересекаются в одной точке. Найти: а) число точек пересечения этих прямых;

б) число треугольников, которые образуют эти прямые;

в) на сколько частей делят плоскость эти прямые.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации хотя бы в одном из пунктов или верно решен один из пунктов.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определены виды комбинаций в двух пунктах. Верно произведены вычисления в двух пунктах.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен виды комбинации. Верно выполнены вычисления.

Задание №12

В шахматном кружке занимаются 12 человек. Сколькими способами тренер может выбрать из них

для предстоящего турнира:

- а) команду из четырех человек;
- б) команду из четырех человек, указав при этом, кто из членов команды будет играть на первой, второй, третьей и четвертой досках;

в) команду из 6 человек?

Оценка	Показатели оценки
3	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определен вид комбинации хотя бы в одном из пунктов или верно решен один из пунктов.
4	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определены виды комбинаций в двух пунктах. Верно произведены вычисления в двух пунктах.
5	Верно составлена краткая запись задачи. Верно определены виды комбинации. Верно выполнены вычисления.

Задание №13

Запишите законы де Моргана, поглощения и дистрибутивности для преобразования формул логики высказываний.

Оценка	Показатели оценки
3	Перечислены не все законы
4	Перечислены законы с ошибками
5	Перечислены все законы

Задание №14

Записать высказывание в виде формулы логики высказываний: если студент отлично учится, занимается общественной работой и не имеет нарушений, то он

получает повышенную стипендию.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно выполнено половина задания
4	выполнено все задание, но допущены несущественные ошибки
5	Выполнено верно и в полном объеме

Задание №15

Записать высказывание в виде формулы логики высказываний: если в параллелограмме не все углы прямые или не все стороны равны между собой, то этот

параллелограмм не прямоугольник или не ромб.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно выполнено половина задания
4	выполнено все задание, но допущены несущественные ошибки
5	Выполнено верно и в полном объеме

Задание №16

Доказать равносильность формул: $X \rightarrow (Y \rightarrow Z) = (\neg X | \neg Z) \wedge (Y \vee Z)$

Оценка	Показатели оценки
3	Верно выполнено половина задания
4	выполнено все задание, но допущены несущественные ошибки
5	Выполнено верно и в полном объеме

Задание №17

Доказать равносильность формул: $((A \wedge B) \vee ((A \vee B) \wedge (A | B))) = (A \vee B)$

Оценка	Показатели оценки
3	Верно выполнено половина задания
4	выполнено все задание, но допущены несущественные ошибки
5	Выполнено верно и в полном объеме

Задание №18

Если число делится на 2 и не делится на 3, то оно не делится на 6.

Оценка	Показатели оценки
3	Верно выполнено половина задания
4	выполнено все задание, но допущены несущественные ошибки
5	Выполнено верно и в полном объеме

Задание №19

Дать определение высказывания. Виды высказываний. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №20

Составное высказывание. Какие значения может принимать высказывание в классической логике?

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №21

Основные операции алгебры высказываний. Привести пример.

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №22

Основные законы алгебры высказываний.

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №23

Равносильные формулы. Дать определение, привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки

5	Дан полный ответ
---	------------------

Задание №24

Определение конъюнкции и таблица истинности.

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №25

Определение дизъюнкции и таблица истинности.

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №26

Определение импликации и таблица истинности. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №27

Определение эквиваленции и таблица истинности

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №28

Определение инверсии и таблица истинности

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №29

Нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №30

Нормальная форма. Дизъюнктивная нормальная форма

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №31

Способ нахождения конъюнктивной нормальной формы. Привести примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	дано определение
4	дано определение и приведен пример, но допущены не существенные ошибки
5	Дан полный ответ

Задание №32

Перечислите операции над графами. Всего десять.

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

3	перечислены не менее пяти операций
4	перечислены операции с неточностями
5	перечислены все операции

Задание №33

Перечислите способы задания графов. Приведите примеры.

Оценка	Показатели оценки
3	Способы задания графов только перечислены.
4	Перечислены способы задания графов. Приведены примеры на 2 вида задания графа. Или приведены примеры для каждого способа, но допущены неточности.
5	Перечислены способы задания графов, приведены примеры.