

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.10.2022 13:11:41

Уникальный идентификатор:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Кафедра математики, физики, химии и информационных технологий  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

 Голованова Е.В.  
(подпись)

«18» мая 2022 г. протокол №9/1

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Дискретная математика с элементами математической логики  
(наименование дисциплины)

09.02.07 – Информационные системы и программирование  
(код и наименование направления подготовки)

Программист  
Администратор баз данных  
Разработчик веб и мультимедийных приложений

\_\_\_\_\_  
Квалификация (степень) выпускника

п. Майский 2022

**Паспорт  
фонда оценочных средств по дисциплине  
«Дискретная математика с элементами математической логики»**

| № п/п                              | Контролируемые разделы (темы) дисциплины      | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства  |
|------------------------------------|---|---|---|
| <b>ЕН.02 Дискретная математика</b> |   |   |   |
| 1                                  | <b>Раздел 1. Элементы теории множеств</b>     | <b>ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10</b>    | Вопросы (задания) к зачёту, фонд тестовых заданий, темы рефератов и докладов, комплект задач для самостоятельной работы |
| 2                                  | <b>Раздел 2. Основы математической логики</b> | <b>ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10</b>    | Вопросы (задания) к зачёту, фонд тестовых заданий, темы рефератов и докладов.   |
| 3.                                 | <b>Раздел 3. Логика предикатов</b>            | <b>ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10</b>    | Вопросы (задания) к зачёту, фонд тестовых заданий, комплект задач для самостоятельной работы                            |
| 4.                                 | <b>Раздел 5. Элементы теории алгоритмов</b>   | <b>ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10</b>    | Вопросы (задания) к зачёту, фонд тестовых заданий, темы рефератов и докладов.   |
| 5                                  | <b>Зачет</b>                                  | <b>ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10</b>    | Вопросы (задания) к зачёту, фонд тестовых заданий.  |

**Перечень оценочных средств**

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства   | Представление оценочного средства в фонде |
|-------|----------------------------------|--|---|
|       | Реферат                          | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Темы рефератов                            |
|       | Самостоятельная работа           | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу  | комплект задач для самостоятельной работы |

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»  
Кафедра математики, физики, химии и информационных технологий

## **Вопросы (задания) к зачёту**

по дисциплине: Дискретная математика с элементами математической  
логики

1. Понятие множества. Элементы множества. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество.
2. Подмножество. Равные множества. Универсальное множество. Мощность множества. Способы задания множества.
3. Основные операции над множествами и их свойства. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
4. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.
5. Отношения. Бинарные отношения и их свойства
6. Понятие отображения. Виды отображений.
7. Понятие бинарного отношения. Диаграммы бинарного отношения.
8. Понятие подстановки. Формула количества подстановок.
9. Методика решения простейших уравнений в алгебре подстановок.
10. Понятие высказывания. Основные логические операции.
11. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.
12. Законы логики. равносильные преобразования.
13. Понятие булевой функции. Способы задания булевой функции.
14. Таблица истинности и методика её построения.
15. Понятие ДНФ (дизъюнктивной нормальной формы);
16. Понятие КНФ (конъюнктивной нормальной формы)
17. равносильные формулы. Законы логики.
18. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований
19. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде СДНФ.

20. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ.
21. Понятие минимальной ДНФ. Методика представления булевой функции ( $N \leq 3$ ) в виде минимальной ДНФ графическим методом.
22. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.
23. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина.
24. Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие. Полнота множества функций.
25. Понятие замкнутого класса функций. Важнейшие замкнутые классы:  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $S$ ,  $L$ ,  $M$ .
26. Теорема Поста. Шефферовские функции. Функция Шеффера и функция Пирса как простейшие шефферовские функции.
27. Исследование булевой функции на принадлежность к основным классам замкнутости
28. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.
29. Нахождение области определения и истинности предиката.
30. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
31. Формализация предложений с помощью логики предикатов.
32. Основные понятия теории графов.
33. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
34. Способы задания графов. Операции над графами. Матрицы смежности и инцидентий для графа.
35. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.
36. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов
37. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.
38. Машина Тьюринга. Правила работы машины
39. Стандартные машины. Примеры машин.

## 40. Сочетания машин Тьюринга: композиция и объединение

### Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций на зачете:

| Индикаторы компетенций                             | «не зачтено» / «неудовлетворительно»   | «зачтено» / «удовлетворительно»  | «зачтено» / «хорошо»  | «зачтено» / «отлично»   |
|--|--|--|---|---|
| <b>Полнота знаний</b>                              | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.   | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.  |
| <b>Наличие умений</b>                              | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.  | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.  | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.   | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.   |
| <b>Характеристика сформированности компетенций</b> | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение. | Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач. | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам. | Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач. |
| <b>Уровень сформированности компетенций</b>        | Низкий   | Ниже среднего  | Средний   | Высокий   |

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Б. Филиппова  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Кафедра математики, физики, химии и информационных технологий

## **Фонд тестовых заданий**

по ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

### **Тест №1**

- 1. Укажите, какой ученый является основателем формальной логики?**
  1. Буль
  2. Евклид
  3. Аристотель
  4. Колмогоров
  5. Лейбниц
- 2. Какие из следующих предложений являются высказываниями?**
  1. Какое чудесное утро!
  2.  $3 - \sqrt[3]{4} + \sqrt{7}$
  3. Треугольник называется равнобедренным, если его боковые стороны равны.
  4. Число  $x$  не превосходит единицы.
  5. Если треугольник равнобедренный, то высота, опущенная на основание, одновременно является медианой и биссектрисой.
- 3. Укажите ложное высказывания:**
  1.  $2^{10} < 1000$ .
  2. Уравнение  $2x^2 - x + 1 = 0$  не имеет действительных корней.
  3.  $\sqrt{555} > 14$ .
  4. Луна – естественный спутник Земли.
  5. Существуют действительные иррациональные числа.
- 4. Укажите отрицание высказывания: «Существуют иррациональные числа»**
  1. Все числа иррациональные.
  2. Все числа рациональные.
  3. Существуют рациональные числа.
  4. Все числа нерациональные.
  5. Нет иррациональных чисел.
- 5. Укажите унарную алгебраическую операцию:**

1.  $\vee$
  2.  $\neg$
  3.  $\times$
  4.  $\neq$
  5.  $\leftrightarrow$
- 6. Сформулируйте и запишите в виде конъюнкции или дизъюнкции условие истинности высказывания  $|a| > 3$  ( $a, b \in \mathbb{R}$ ).**
1.  $a > 3 \wedge a < -3$
  2.  $a > 3 \leftrightarrow a < -3$
  3.  $a < 3 \vee a > -3$
  4.  $a > 3 \vee a < -3$
  5.  $a < 3 \rightarrow a > -3$
- 7. Укажите, какие из предложенных последовательностей символов – формула.**
1.  $(p \wedge q)r \rightarrow \bar{s}$
  2.  $\overline{p \rightarrow q} \wedge p(\bar{s} \rightarrow t)$
  3.  $(p \wedge (\bar{q} \rightarrow r)) \vee ((\bar{p} \leftrightarrow r) \wedge \bar{q})$
  4.  $(q \vee (p \rightarrow \bar{s})) \vee (p \rightarrow \bar{t}) \rightarrow \wedge \bar{q}$
  5.  $((t \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow t))s$
- 8. Формула, итоговый столбец которой состоит из одних нулей, является:**
1. тождественно-истинной
  2. выполнимой
  3. опровержимой
  4. тождественно-ложной
  5. общезначимой
- 9. Укажите тавтологию.**
1.  $(p \rightarrow q) \wedge p$
  2.  $(\bar{p} \rightarrow \bar{q}) \leftrightarrow (q \rightarrow p)$
  3.  $((r \vee q) \rightarrow (q \wedge r))$
  4.  $(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow \bar{q}) \wedge p$
  5.  $\bar{p} \leftrightarrow q$
- 10. Укажите верное утверждение:**
1. Равносильность является операцией алгебры логики
  2. Отношение равносильности обладает свойством симметричности
  3. Отношение равносильности обладает свойством антирефлексивности
  4. Равносильность является операцией алгебры предикатов

5. Отношение равносильности обладает свойством полноты

**11. Формулой равносильной к  $\overline{(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)}$  является.**

1. 0
2.  $\bar{p}$
3.  $q \vee \bar{p}$
4.  $p$
5. 1

**12. Укажите, какая выводимость (логическое следствие) имеет место.**

1.  $p \wedge r \rightarrow q, p \wedge q \vdash \overline{r \rightarrow p}$
2.  $1 \vdash p \rightarrow r$
3.  $\bar{r} \vdash r$
4.  $p \rightarrow q, q \rightarrow r \vdash \bar{p} \rightarrow r$
5.  $0 \vdash (p \rightarrow r) \rightarrow s$

**13. Укажите, в каких высказываниях вместо многоточия необходимо вставить выражение (достаточно, но необходимо), чтобы оно было истинным:**

1. Для того, чтобы четырёхугольник был параллелограммом, ... , чтобы все его стороны были равны
2.  $a$  - четное число ... для того, чтобы  $3a$  было четным числом ( $a \in Z$ ).
3.  $\alpha = \beta$  ... для того, чтобы  $\sin \alpha = \sin \beta$
4. Для того, чтобы четырёхугольник был прямоугольником, ... , чтобы все его углы были равны.
5. Для того, чтобы четырёхугольник был прямоугольником, ... , чтобы его диагонали были равны.

**14. Сколько различных приведенных форм имеет формула:**

$$[p \rightarrow (r \rightarrow p)] \wedge (p \rightarrow r).$$

1. 3
2. 1
3. 0
4. 2
5.  $\infty$

**15. Укажите операции, являющиеся двойственными**

1.  $\vee$  и  $\wedge$
2.  $\rightarrow$  и  $\leftrightarrow$
3.  $\wedge$  и отрицание
4. отрицание и  $\vee$
5.  $\div$  и  $\times$



## Тест №2

1. В основе, какой из равносильностей лежит принцип доказательства «методом контрапозиции»

1.  $A \rightarrow B \equiv \overline{A \wedge \overline{B}}$
2.  $A \rightarrow B \equiv \overline{B} \rightarrow \overline{A}$
3.  $A \leftrightarrow B \equiv (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$
4.  $A \rightarrow \overline{B} \equiv B \rightarrow A$
5.  $(\overline{A} \rightarrow B) \wedge (\overline{A} \rightarrow \overline{B}) \rightarrow A$

2. Укажите, какие формулы являются КН – формами

1.  $X \vee Y$
2.  $(X \wedge Y) \vee (\overline{Y} \rightarrow Z)$
3.  $\overline{X \vee Y}$
4.  $X \leftrightarrow Y$
5.  $(X \wedge Y) \vee \overline{X}$

3. Теорема, противоположная для  $\overline{A} \wedge \overline{B} \rightarrow \overline{C}$ :

1.  $A \vee B \rightarrow C$
2.  $\overline{A \vee B} \rightarrow C$
3.  $\overline{C} \rightarrow \overline{A} \wedge \overline{B}$
4.  $\overline{A} \vee \overline{B} \rightarrow C$
5.  $C \rightarrow A \vee B$

4. СДНФ формулы алгебры логики  $p \rightarrow q$ :

1.  $(\overline{p} \vee q)$
2.  $(p \wedge q) \vee (\overline{p} \wedge q) \vee (\overline{p} \wedge \overline{q})$
3.  $(\overline{p} \wedge q) \vee (\overline{p} \wedge \overline{q})$
4. 1
5. 0

5. Для доказательства теоремы  $(p \rightarrow q) \rightarrow ((p \rightarrow \overline{q}) \rightarrow \overline{p})$  на основании теоремы о дедукции необходимо доказать вывод:

1.  $p \rightarrow q, p \rightarrow \overline{q} \vdash \overline{p}$
2.  $p \rightarrow q \vdash p \rightarrow (\overline{q} \rightarrow \overline{p})$
3.  $p, q, p \rightarrow \overline{q} \vdash \overline{p}$
4.  $p \rightarrow q, p, \overline{q} \vdash \overline{p}$
5.  $p, q, \overline{q} \vdash \overline{p}$

6. Дан список аксиом:

- a.  $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$
- b.  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$

c.  $A \rightarrow (A \rightarrow B)$

d.  $(\bar{B} \rightarrow \bar{A}) \rightarrow (A \rightarrow B)$

**7. Непротиворечивыми являются:**

1. a,b,c
2. c,d
3. a,b,d
4. a,b,c,d
5. b,c,d

**8. Правило силлогизма имеет вид:**

1.  $A, A \rightarrow B \vdash B$
2.  $A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$
3.  $A \rightarrow (B \rightarrow C) \vdash B \rightarrow (A \rightarrow C)$
4.  $A \rightarrow B \vdash \bar{B} \rightarrow \bar{A}$
5.  $A, B \vdash A \rightarrow B$

**9. Укажите выражения, которые не являются предикатами.**

1.  $2x \div 5 > 1, x \in Z$
2.  $\forall x (x - \text{столица России}), x \in \text{множеству наименований европейских городов}$
3.  $x \parallel y (x, y - \text{множество прямых плоскости})$
4.  $\exists x (x = 4x - 7), x \in Z$
5.  $x \text{ и } y (x, y - \text{множество наименований европейских городов})$

**10. Укажите тождественно-ложный предикат**

1.  $(x - \text{ромб}) \rightarrow (x - \text{параллелограмм}), \text{ где } x, y \in \text{множеству четырехугольников}$
2.  $(x^2 + y^2 > 2) \leftrightarrow (xy < 0), x, y \in R.$
3.  $(x^4 = 16) \leftrightarrow (x^2 = -2), \text{ где } x \in R$
4.  $x \text{ равноудалена от точек } A, B, \text{ где } x \in \text{множеству точек плоскости}$
5.  $(x > 0) \wedge (y > 0) \wedge (x + y < 0), \text{ где } x, y \in R$

**11. Укажите предикат на  $\mathbb{N}$ , который задает множество степеней двойки:**

1.  $\exists x (y = 2^x)$
2.  $\exists y (y = 2^x)$
3.  $\forall x (2^x)$
4.  $\forall x (x \div 2)$
5.  $\exists x (y = 2x)$

**12. Пусть  $p(x) = (x \div 12), r(x) = (x \div 3), x \in N$ . Укажите выражение на языке алгебры предикатов высказывания: «Некоторые натуральные числа кратные 12 не являются кратными 3».**

1.  $\exists x(p(x) \wedge \overline{r(x)})$
2.  $\exists x \overline{p(x) \wedge r(x)}$
3.  $\exists x(p(x) \rightarrow \overline{r(x)})$
4.  $\exists x(p(x) \leftrightarrow \overline{r(x)})$
5.  $\exists x(p(x) \vee \overline{r(x)})$

**13. Переведите на русский язык следующую символьную запись:**

$\forall n[\exists m(n = 2m) \wedge (n > 2) \rightarrow \exists x \exists y(R(x) \wedge R(y) \wedge (n = x + y))]$ , где  $n, m \in N$ ,  $R(x), R(y)$  - простые числа.

1. Каждое, четное число  $>2$ , есть сумма двух чисел, из которых одно простое.
2. Всякое натуральное число, кратное двум и  $>2$  есть сумма двух чисел, из которых одно простое.
3. Некоторые четные числа  $>2$  являются суммой двух простых.
4. Всякое натуральное четное число,  $>2$  является суммой двух простых.
5. Всякое натуральное число,  $>2$  является суммой двух простых.

**14. Формулой равносильной к  $\overline{\forall x R(x) \vee \exists x \overline{Q(x)}}$  является.**

1.  $\exists x R(x) \wedge \forall x \overline{Q(x)}$
2.  $\exists x R(x) \vee \forall x \overline{Q(x)}$
3.  $\exists x \overline{R(x)} \wedge \exists x Q(x)$
4.  $\forall x \overline{R(x)} \wedge \forall x Q(x)$
5.  $\exists x \overline{R(x)} \wedge \forall x Q(x)$

**15. Предваренной формой к формуле  $\forall x R(x) \rightarrow \exists y Q(y)$  является.**

1.  $\exists x \exists y(\overline{R(x)} \vee Q(y))$
2.  $\forall x \exists y(R(x) \wedge \overline{Q(y)})$
3.  $\exists x_1 \exists y(\overline{R(x_1)} \vee \overline{Q(y)})$
4.  $\forall x \exists y(R(x) \rightarrow Q(y))$
5.  $\exists x \exists y(R(x) \vee Q(y))$

**16. Укажите тавтологию алгебры предикатов (общезначимую формулу).**

1.  $\forall x R(x)$
2.  $\exists x R(x)$
3.  $\exists x \exists y R(x, y)$
4.  $P(x) \rightarrow \exists y P(y)$
5.  $\exists x \forall y R(x, y)$

## Итоговый тест

1. Выбрать множество  $C$ , если  $A = \{1;2;3\}$ ;  $B = \{2;3;4\}$ ;  $C = \{1;2;3;4\}$

Ответы: а)  $B \setminus A$  б)  $A \setminus B$  в)  $A \cap B$  г)  $A \cup B$

2.  $A = \{1;2\}$   $B = \{2;3\}$ . Найти  $B \times A$

Ответы: а)  $\{(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)\}$  б)  $\{(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)\}$   
в)  $\{(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)\}$  г)  $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$

3.  $A = \{1,2,a,b\}$  ,  $B = \{2,a\}$  ,  $C = \{a,1,2,b\}$ . Какое из утверждений будет верным?

Ответы:

- а) Пустое множество не является подмножеством множества  $A$ .
- б) Множество  $B$  является бесконечным.
- в) Множества  $A$  и  $C$  равны.
- г) Множество  $A$  является подмножеством множества  $B$ .

4.  $N$  – множество натуральных чисел;  $Q$  – множество рациональных чисел;  $Z$  – множество целых чисел;  $R$  – множество действительных чисел.

Тогда верным утверждением будет...

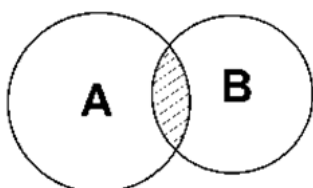
Ответы: а)  $-6 \in N$  , б)  $-\sqrt{5} \in Q$ , в)  $3,5 \in Z$  , г)  $\pi \in R$  .

5. Какая формула тождественна  $x \rightarrow y$

Ответы:

а)  $\bar{x} \wedge \bar{y}$  б)  $\bar{x} \vee \bar{y}$ ; в)  $\bar{x} \vee y$ ; г)  $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$

6. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:



Ответы: а)  $B \setminus A$  б)  $A \setminus B$  в)  $A \cap B$  г)  $A \cup B$

7. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

| a | b | c |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 |

Ответ: а)  $c = a \vee b$  б)  $c = a \Leftrightarrow b$  в)  $c = a \wedge b$  г)  $c = a \Rightarrow b$

8. Известно, что  $A \setminus B = D$ ,  $A \cup B = E$ . Какое из утверждений будет верным?

а)  $E \subset D$  б)  $D \subset E$  в)  $D = E$  г)  $\bar{E} = D$

9. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее СКНФ

| x | y | f(x;y) |
|---|---|--------|
| 1 | 1 | 1      |
| 1 | 0 | 1      |
| 0 | 1 | 0      |
| 0 | 0 | 0      |

Ответы: а)  $(\bar{x} \vee \bar{y})(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$  б)  $(x \vee \bar{y})(x \vee y)$  в)  $(x \vee y)(\bar{x} \vee y)$  г)  $(\bar{x} \vee y)(x \vee \bar{y})$

10. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее СДНФ.

| x | y | f(x;y) |
|---|---|--------|
| 1 | 1 | 1      |
| 1 | 0 | 1      |
| 0 | 1 | 0      |
| 0 | 0 | 0      |

Ответы: а)  $xy \vee \bar{x}\bar{y}$  б)  $xy \vee x\bar{y}$  в)  $xy \vee \bar{x}y$  г)  $\bar{x}\bar{y}$

11. Найти высказывание, которое является отрицанием данного  $\exists x(\Phi(x))$

Ответы: а)  $\forall x(\Phi(x))$  б)  $\exists(x)(\Phi(x))$  в)  $\forall x(\overline{\Phi(x)})$  г)  $\exists x(\overline{\Phi(x)})$

12. Какое из равенств верно?

Ответы: а)  $\overline{x \wedge y} \equiv \bar{x} \vee \bar{y}$ ; б)  $\overline{x \wedge y} \equiv x \vee y$  в)  $\overline{x \wedge y} \equiv \bar{x} \wedge \bar{y}$  г)  $\overline{x \wedge y} \equiv x \wedge y$

**13. Импликацией** двух высказываний  $x$  и  $y$  называется высказывание...

Ответы:

- а) ложное тогда и только тогда, когда высказывание  $x$  истинно, а  $y$  – ложно
- б) истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний  $x$  и  $y$  совпадают
- в) истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания  $x$  и  $y$
- г) ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания  $x$  и  $y$  ложны.

**14. Штрих Шеффера** – это...

Ответы:

- а) отрицание дизъюнкции
- б) отрицание конъюнкции**
- в) альтернативная дизъюнкция
- г) отрицание импликации.

**15. Конъюнкцией** двух высказываний  $x$  и  $y$  называется высказывание...

Ответы:

- а) ложное тогда и только тогда, когда высказывание  $x$  истинно, а  $y$  – ложно
- б) истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний  $x$  и  $y$  совпадают
- в) истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания  $x$  и  $y$**
- г) ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания  $x$  и  $y$  ложны.

**16. Эквивалентией** двух высказываний  $x$  и  $y$  называется высказывание...

Ответы:

- а) ложное тогда и только тогда, когда высказывание  $x$  истинно, а  $y$  – ложно
- б) истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний  $x$  и  $y$  совпадают**
- в) истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания  $x$  и  $y$
- г) ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания  $x$  и  $y$  ложны.

**17. Предложение, которое может принимать только два значения «истина» или «ложь» это...**

Ответы:

- а) квантор существования
- б) квантор общности
- в) высказывание**
- г) предикат

18. *Дизъюнкцией* двух высказываний  $x$  и  $y$  называется высказывание...

Ответы:

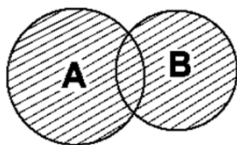
- а) ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания  $x$  и  $y$  ложны.
- б) истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний  $x$  и  $y$  совпадают
- в) истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания  $x$  и  $y$
- г) ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания  $x$  и  $y$  ложны.

19. . *Стрелка Пирса* – это...

Ответы:

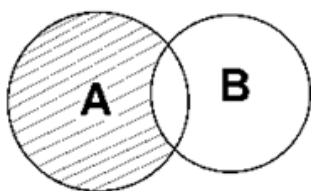
- а) отрицание дизъюнкции
- б) отрицание конъюнкции
- в) альтернативная дизъюнкция
- г) отрицание импликации.

20. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:



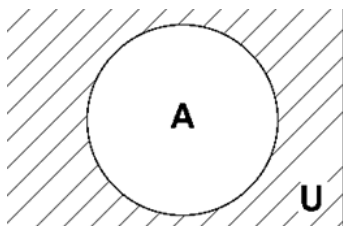
Ответы: а)  $B \setminus A$  б)  $A \setminus B$  в)  $A \cap B$  г)  $A \cup B$

21. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:



Ответы: а)  $B \setminus A$  б)  $A \setminus B$  в)  $A \cap B$  г)  $A \cup B$

22. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:



Ответы: а)  $\overline{A}$  б)  $A \setminus B$  в)  $A \cap B$  г)  $A \cup B$

**23. Найти среди многочленов Жегалкина линейный:**

Ответы: а)  $x \oplus y \oplus z \oplus 1$  б)  $xy \oplus y$  в)  $xy \oplus 1$  г)  $xz \oplus xy$

**24. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:**

| a | b | c |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |

Ответ: а)  $c = a \vee b$  б)  $c = a \Leftrightarrow b$  в)  $c = a \wedge b$  г)  $c = a \Rightarrow b$

**25. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:**

| a | b | c |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |

Ответ: а)  $c = a \vee b$  б)  $c = a \Leftrightarrow b$  в)  $c = a \wedge b$  г)  $c = a \Rightarrow b$

**26. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:**

| a | b | c |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 |

Ответ: а)  $c = a \vee b$  б)  $c = a \Leftrightarrow b$  в)  $c = a \wedge b$  г)  $c = a \Rightarrow b$

**27.  $A = \{6, 8, 10\}$ ,  $B = \{4, 6, 8, 10, k\}$ ,  $C = \{6, k, 4, 10\}$ .**

**Какое из утверждений будет верным?**

- а) Пустое множество не является подмножеством множества  $A$ .
- б) Множество  $B$  является бесконечным.
- в) Множества  $A$  и  $C$  равны.
- г) **Множество  $A$  является подмножеством множества  $B$ .**



**28. Какой ученый является основателем формальной логики?**

- а) Буль
- б) Евклид
- в) Аристотель
- г) Колмогоров

**29. Какие из следующих предложений являются высказыванием?**

а) Какое чудесное утро!

б)  $3 - \sqrt[3]{4} + \sqrt{7}$

в) Треугольник называется равнобедренным, если его боковые стороны равны.

г) Число  $x$  не превосходит единицы.

**30. Укажите унарную алгебраическую операцию:**

- а)  $\vee$
- б)  $\lceil$
- в)  $\times$
- г)  $\leftrightarrow$

**Критерии оценки:**

**90-100 баллов «отлично»** заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий междисциплинарного курса и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

**80-90 баллов «хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

**60-80 баллов «удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим

погрешности в ответе на зачете, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

**Менее 60 баллов «неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании учебного заведения без дополнительных занятий по соответствующему междисциплинарному курсу.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Б. Филиппова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Кафедра математики, физики, химии и информационных технологий

## Темы рефератов

по дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической  
ЛОГИКИ

1. Множества и операции над ними
2. Множества и составные высказывания
3. Бинарные отношения
4. Отображения множеств. Функции
5. Функции и законы алгебры логики
6. Логические операции
7. Булевы функции
8. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний
9. Многочлены Жегалкина
10. Графы и операции над ними
11. Изоморфизм графов
12. Эйлеровы графы
13. Гамильтоновы графы
14. Кратчайшие пути в графах. Алгоритмы Дейкстры, Флойда
15. Деревья
16. Использование графов.

### Критерии оценки:

**Оценка «5»:** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка «4»:** основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка «3»:** имеются существенные отступления от требований к реферату. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы.

**Оценка «2»:** тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод либо тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Б. Филиппова  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Кафедра математики, физики, химии и информационных технологий

## Задачи для самостоятельного решения

по дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической  
ЛОГИКИ

### Самостоятельная работа 1

Упростить выражение:

| 1 вариант  | 2 вариант   |
|--|---|
| 1) $f(a,b) = a \rightarrow a \vee b$                                       | 1) $f(a,b) = a \wedge b \rightarrow a$  |
| 2) $f(a,b) = \overline{a \vee b \wedge b}$                                 | 2) $f(a,b) = a \wedge \overline{b} \vee \overline{b} \wedge a$                    |
| 3) $f(a,b) = b \wedge b \rightarrow a$                                     | 3) $f(a,b) = a \vee \overline{b} \rightarrow a$                                   |
| 4) $f(a,b) = \overline{a \vee b \wedge b}$                                 | 4) $f(a,b) = \overline{a \wedge b \vee a}$  |
| 5) $f(a,b) = a \rightarrow \overline{b \wedge a} \rightarrow \overline{b}$ | 5) $f(a,b) = a \wedge b \rightarrow \overline{a \vee b \vee b}$                   |
| 6) $f(a,b,c) = \overline{b \rightarrow a \wedge b \rightarrow c \wedge c}$ | 6) $f(a,b,c) = a \vee c \rightarrow c \rightarrow a \vee c$                       |
| 7) $f(a,b) = \overline{a \vee b \wedge a} \rightarrow a$                   | 7) $f(a,b) = \overline{b} \rightarrow a \rightarrow a \vee a \wedge \overline{b}$ |
| 8) $f(a,b) = b \leftrightarrow \overline{a \vee b} \rightarrow b$          | 8) $f(a,b) = a \wedge b \leftrightarrow \overline{a} \rightarrow b$               |

### Самостоятельная работа 2

1 вариант.

1. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{4; 6; 8\}; B = \{6; 10; 14\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x \mid x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x \mid x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

2 вариант.

1. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{a; o; b\}; B = \{1; 2; 3\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$A \cup AB \cup BC = (A \cup B)(A \cup C)$$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{-2; -3; 0; 1; 3; 5\}; \quad P = \{x \mid x \in R; -3 < x < 3\}; \quad T = \{0; 1; 2; 3; 4; 6\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**3 вариант.**

1. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{a; b; c\}; B = \{d; e; f\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$AC \cup BC \cup CD = (A \cup C)(B \cup C)(C \cup D)$$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cap P) \setminus T$ , если

$$M = \{x | x \in N; -5 \leq x < 5\}; \quad P = \{x | x \in R; x \in (-1; 3]\}; \quad T = \{x | x \in R; 5 \leq x \leq 7\}$$

**4 вариант.**

1. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{3, 7, 11, d\}, B = \{7, 11, d\}$ ,

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**5 вариант.**

1. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{3, 4, o\}, B = \{1, 3, 4, i, o\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**6 вариант.**

1. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{4; 6; 8\}; B = \{2, a\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

**7 вариант.**

1. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{6, t, 5\}; B = \{6; 10; 14\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{3;5;8;6;10\}; \quad P = \{x | x \in R; 3 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

### 8 вариант.

1. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{4;6;8\}; B = \{10,h\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{1;4;5;6\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

### 9 вариант.

1. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{10,h\}; B = \{6;10;14\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$AC \cup BC \cup BD = (A \cup B)(B \cup C)(C \cup D)$$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{3;7;8;6;0\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 4 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

### 10 вариант.

1. Найти  $A \cup B; A \cap B; A \times B; B \times A; A \setminus B$ .  $A = \{4;6;8\}; B = \{10,h\}$

2. Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup D) = AC \cup BC \cup BD$$

3. Даны множества  $M, P, T$ . Каким будет множество  $S = (M \cup P) \setminus T$ , если

$$M = \{3;7;8;6;0\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

## Самостоятельная работа 3

Заданы множества  $A, B, C$ . Какие из утверждений будут верными?

- Множества  $A$  и  $C$  не содержат одинаковых элементов.
- Множества  $A$  и  $C$  равны ( $A \sqcap C$ ).
- Множества  $B$  и  $C$  равны ( $B \sqcap C$ ).
- Множество  $A$  является подмножеством множества  $B$ . ( $A \sqsubset B$ )
- Множество  $C$  является подмножеством множества  $A$ . ( $C \sqsubset A$ )
- Множество  $C$  является подмножеством множества  $B$ . ( $C \sqsubset B$ )
- Пустое множество  $\square$  является подмножеством множества  $A$ .

i) Множество A конечно.

j) Множество B является бесконечным.

к) Множество B является подмножеством пустого множества/

Вариант 1.  $A = \{2,3,4, f\}$  ,  $B = \{3,4\}$  ,  $C = \{4,3\}$  .

Вариант 2.  $A = \{7,9,a\}$  ,  $B = \{a,9,7\}$  ,  $C = \{7,8,9,a,b\}$  .

Вариант 3.  $A = \{5,6,t\}$  ,  $B = \{4,5,6,e,t\}$  ,  $C = \{6,t,5\}$  .

Вариант 4.  $A = \{3,4,o\}$  ,  $B = \{1,3,4,i,o\}$  ,  $C = \{o,1,3,i,4\}$  .

Вариант 5.  $A = \{9,10,h,l\}$  ,  $B = \{h,l,9,10\}$  ,  $C = \{10,h\}$  .

Вариант 6.  $A = \{3,6,9,u\}$  ,  $B = \{6,u,9\}$  ,  $C = \{6,u,3,9\}$  .

Вариант 7.  $A = \{6,8,10\}$  ,  $B = \{4,6,8,10, k\}$  ,  $C = \{8,6, k,4,10\}$

Вариант 8.  $A = \{1,2,a,b\}$  ,  $B = \{2,a\}$  ,  $C = \{a,1,2,b\}$  .

#### **Самостоятельная работа 4**

**Вариант 1.** 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?

**Вариант 2.** 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: 1. Являются читателями обеих библиотек; 2. Не являются читателями районной библиотеки; 3. Не являются читателями школьной библиотеки; 4. Являются читателями только районной библиотеки; 5. Являются читателями только школьной библиотеки?

**Вариант 3.** Из сотрудников фирмы 16 побывали во Франции, 10 – в Италии, 6 – в Англии; в Англии и Италии – 5; в Англии и Франции – 6; во всех трех странах – 5 сотрудников. Сколько человек посетили и Италию, и Францию, если всего в фирме работают 19 человек, и каждый из них побывал хотя бы в одной из названных стран?

**Вариант 4.** В трёх группах 70 студентов. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 студентов из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок и хор. Сколько студентов не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке? Сколько студентов заняты только спортом?

**Вариант 5.** 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%?

**Вариант 6.** Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

**Вариант 7.** 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?

**Вариант 8.** В магазине побывало 65 человек. Известно, что они купили 35 холодильников, 36 микроволновок, 37 телевизоров. 20 из них купили и холодильник и микроволновку, 19 - и микроволновку, и телевизор, 15-холодильник и телевизор, а все три покупки совершили три человека. Был ли среди них посетитель, не купивший ничего?

#### **Критерии оценки:**

**Оценка «5»:** Работа выполнена в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Студент работал полностью самостоятельно.

**Оценка «4»:** Самостоятельная работа выполнена обучающимся в полном объёме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов задания.

**Оценка «3»:** Самостоятельная работа выполнена и оформлена обучающимся с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу другими обучающимися. На выполнение задания затрачено много времени.

**Оценка «2»:** Выставляется в том случае, когда обучающийся оказался неподготовленным к выполнению задания. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны преподавателя неэффективны из-за плохой подготовки обучающегося.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Б. Филиппова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Кафедра математики, физики, химии и информационных технологий

## Письменная контрольная работа

по дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической  
ЛОГИКИ

### Вариант 1.

1. *Логика* – это наука о...  
*Понятие* – это...  
Примеры понятий.
2. Логические функции *эквивалентность и отрицание*. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.
3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:
  - а) *Математика – царица наук.*
  - б) *Ты знаешь теорию вероятности?*
  - в) *Выучи урок, заданный по алгебре.*
  - г) *Есть школьники, которые знают математику на «5».*
  - д) *Все школьники любят математику.*
4. Даны высказывания  
А – *Идет дождь.*  
В – *Прогулка отменяется.*  
С – *Я вымокну.*  
D – *Я останусь дома.*
  - а) Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:  
*Я не вымокну, если на улице нет дождя или если прогулка отменяется и я останусь дома.*
  - б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:  
А и (не В или не D)  $\rightarrow$  С
5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:  
*Чтобы погода была солнечной, достаточно, чтобы не было ни ветра, ни дождя.*
6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:
  - а) А и В  $\rightarrow$  С

б)  $\neg A \rightarrow A$  или  $B$

в)  $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow B \text{ и } C))$

7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:

а)  $X$  или  $(Y$  и  $Z) = (X$  или  $Y)$  и  $(X$  или  $Z)$

б)  $A$  и  $B$  или  $A$  и не  $B = A$

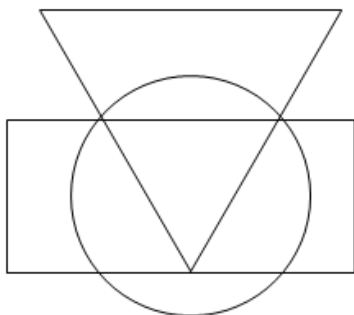
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики:  $P$  и  $(P$  или  $R)$  и  $(Q$  или не  $R)$ .

9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:

$A$  – истинно для точек, принадлежащих кругу,

$B$  – истинно для точек, принадлежащих треугольнику,

$C$  – истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.



## Вариант 2.

1. Умозаключение – это...

Примеры умозаключений.

2. Логические функции *конъюнкция* и *дизъюнкция*. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.

3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:

а) *Для каждого из нас учить второй иностранный язык легче, чем первый.*

б) *Какой иностранный язык вы изучаете?*

в) *Переводчик должен знать хотя бы два языка.*

г) *Учи русский язык.*

д) *Некоторые школьники предпочитают изучать китайский язык.*

4. Даны высказывания

$A$  – *Идет дождь.*

$B$  – *Прогулка отменяется.*

$C$  – *Я вымокну.*

$D$  – *Я останусь дома.*

а) Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:

*Будет отменена прогулка или не будет, я останусь дома, если идет дождь..*

б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:

не С  $\leftrightarrow$  не А или D

5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:

*Люди получают высшее образование тогда, когда они заканчивают институт, университет или академию..*

6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:

а) Не А  $\rightarrow$  А

б) В  $\rightarrow$  А или В

в) (А  $\rightarrow$  (В  $\rightarrow$  С))  $\rightarrow$  ((А  $\rightarrow$  В)  $\rightarrow$  (А  $\rightarrow$  С))

7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:

а) X и (Y или Z) = (X и Y) или (X и Z)

б) Не (А или В) = не А и не В

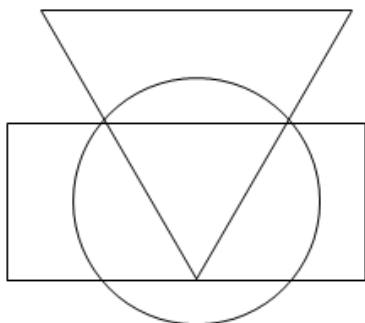
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики: Р и не Q или Q и R или не Р и не Q.

9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:

А – истинно для точек, принадлежащих кругу,

В - истинно для точек, принадлежащих треугольнику,

С - истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.



### Вариант 3.

1. Высказывание – это...

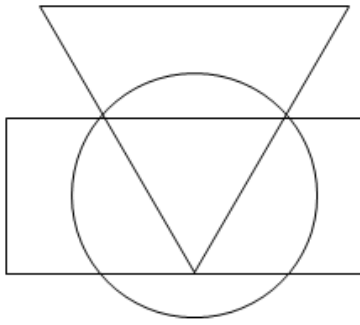
Простое высказывание – это...

Сложное высказывание – это...

Примеры высказываний.

2. Логическая функция *импликация*. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.

3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:
- а) *Школа № 19 – хорошая школа.*
  - б) *Все ученики этой школы – отличники.*
  - в) *Некоторые ученик этой школы - отличники.*
  - г) *А ты отличник?*
  - д) *Обязательно стань отличником.*
4. Даны высказывания
- А – *Идет дождь.*
  - В – *Прогулка отменяется.*
  - С – *Я вымокну.*
  - Д – *Я останусь дома.*
- а) Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:  
*Если идет дождь, но я останусь дома, то я не вымокну.*
  - б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:  
(В или не В) и  $A \leftrightarrow D$ .
5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:
- Если у меня будет свободное время и не будет дождя, то я не буду писать сочинение, а пойду на дискотеку.*
6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:
- а)  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$
  - б)  $A \text{ и } B \rightarrow A$
  - в)  $A \rightarrow A \text{ и } B$
  - г)  $A \rightarrow (B \rightarrow A \text{ и } B)$
7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:
- а)  $X \text{ или } (X \text{ и } Y) = X$
  - б)  $X \text{ и } (X \text{ или } Y) = X$
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики:  $P \text{ и } Q \text{ и } R$  или  $P \text{ и } Q$  и не  $R$  или  $P$  и  $Q$ .
9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:
- А – истинно для точек, принадлежащих кругу,
  - В - истинно для точек, принадлежащих треугольнику,
  - С - истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.



**Критерии оценки по письменной контрольной работе:**

**Оценка «5»:** заслуживает обучающийся, показавший исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы

**Оценка «4»:** заслуживает обучающийся, показавший глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок, минимальное количество неточностей, небрежное оформление.

**Оценка «3»:** заслуживает обучающийся, показавший общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала.

**Оценка «2»:** выставляется студенту, обнаружившему непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала либо отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Б. Филиппова  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»

Кафедра математики, физики, химии и информационных технологий

## Самостоятельная работа

по дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической  
ЛОГИКИ

1. Для следующих предложений выделить предикаты и для каждого из них указать область истинности, если область определения для одноместного  $M=\mathbb{R}$ , для двухместного  $M=\mathbb{R}^2$  :

- 1)  $x+5=1$ ;
- 2) при  $x=2$  выполняется равенство  $x^2 - 1 = 0$ ;
- 3) существует такое число  $x$ , что  $x^2 - 2x + 1 = 0$ ;
- 4)  $x^2 - 2x + 1 = 0$ ;
- 5)  $x+2 < 3x - 4$ ;
- 6) однозначное число  $x$  кратно 3;
- 7)  $(x+2)-(3x-4)$ ;
- 8)  $x^2 + y^2 > 0$ .

2. Какие из предикатов тождественно истинны?

- 1)  $x^2 + y^2 \geq 0$ ;
- 2)  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ ;
- 3)  $x^2 + 1 \geq (x+1)^2$ ;
- 4)  $x^2 + y^2 > 0$ ;
- 5)  $(x+1)^2 > x-1$ .

3. Найти области истинности предикатов, если  $x \in \mathbb{R}$ :

- 1)  $\sqrt{x-6} = 2$ ;
- 2)  $\frac{x^2 + 3x + 2}{x^2 + 4x + 3}$ ;
- 3)  $\begin{cases} x^2 - 13x + 40 \geq 0; \\ 2x^2 + x - 30 < 0. \end{cases}$

4. Изобразить на декартовой плоскости области истинности предикатов:

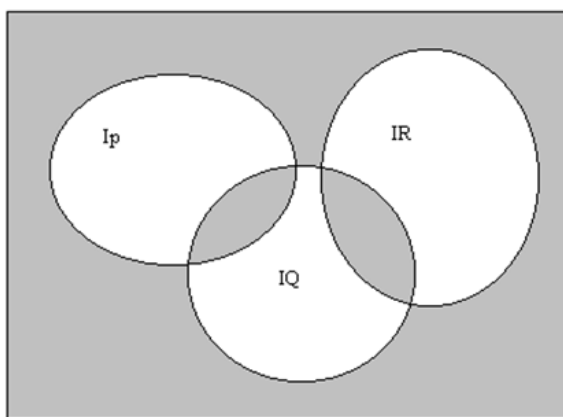
- 1)  $x+y=1$ ;
- 2)  $x+3y=3$ ;
- 3)  $\sin x = \sin y$ ;

- 4)  $(x-2)^2+(y+3)^2=0$ ;  
 5)  $(x-2)^2+(y+3)^2\leq 4$ ;  
 6)  $((x>2)\vee(y>1))((x<-1)\vee(y<-2))$ .

5. На множестве  $M = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$  заданы предикаты  $A(x)$ : « $x$  не делится на 5»,  $B(x)$ : « $x$  – четное число»,  $C(x)$ : « $x$  кратно 3». Найти множество истинности предиката:  $A(x)\vee B(x)\rightarrow C(x)$ .

6. Изобразить на диаграмме Эйлера -Венна область истинности предиката:  $(P(x)\rightarrow Q(x))\vee R(x)\overline{Q}(x)$ .

7. Записать предикат, полученный в результате логических операций над предикатами  $P(x)$ ,  $Q(x)$ ,  $R(x)$ :



8. Будут ли предикаты равносильны, или один является следствием другого?

1)  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1; \operatorname{tg}^2 x + 1 = \frac{1}{\cos^2 x}$ ;

2)  $x + y = z; (x + y)(x - z) = -zy$ ;

3)  $x^3 + y^3 = 0; x^2 - y^2 = 0$ .

**Критерии оценок выполнения самостоятельной работы:**

**Оценка «5»:** задание по самостоятельной работе выполнено полностью и в полном объеме.

**Оценка «4»:** задание по самостоятельной работе выполнено полностью, но допущены ошибки при их выполнении.

**Оценка «3»:** задание по самостоятельной работе выполнено не полностью.

**Оценка «2»:** задание по самостоятельной работе не выполнено или выполнено неверно.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Б. Филиппова  
 (подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.