

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Трехгорный технологический институт-**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

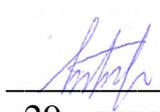
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора

Т.В.Труфанова

  
«29» января 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

Специальность: **09.02.07. Информационные системы и программирование**

Квалификация выпускника: **программист**

Форма обучения: **очная**

г. Трехгорный

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

## 1.2 Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям и выполнения следующих компетенций:

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

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

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

**ПК 2.4.** Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения;

**ПК 1.1.** Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием;

**ПК 1.5.** Осуществлять рефакторинг и оптимизацию программного кода.

## Воспитательная работа

Естественнонаучный и общепрофессиональный модули		
Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины
<b>Профессиональное и трудовое воспитание</b>	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду ( <b>В14</b> )	1.Использование воспитательного потенциала дисциплины для:  - формирования позитивного отношения к получаемой профессии по квалификации <b>программист</b> , понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач.  - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их

		<p>социальной и практической значимости;</p> <p>- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</p>
	<p>- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии <b>(B15)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплины для:</p> <p>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.</p>
	<p>- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности <b>(B16)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.</p>

## Текущий контроль

### Практическое занятие форма текущего контроля

по теме: «Формулы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований».

**Цель работы:** проверка умений решать задачи на упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** упрощать формулы логики с помощью равносильных преобразований.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

### Необходимые принадлежности

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

### Задания

1. Пользуясь законами алгебры логики, упростить следующие логические выражения:

а)  $\overline{A \wedge B} \vee (C \wedge B)$

б)  $B \rightarrow (A \rightarrow B)$ ;

в)  $(A \rightarrow A) \rightarrow A$

1. Преобразовать формулы к виду, не содержащему символы  $\rightarrow$  и  $\leftrightarrow$  :

а)  $x \cdot (y \rightarrow z)$

в)  $(\overline{A \leftrightarrow B}) \wedge C$

б)  $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \vee \overline{B \rightarrow A}$ ;

г)  $(\overline{\overline{X \rightarrow Y}}) \wedge (\overline{\overline{X \rightarrow Z}})$

1. Установить при помощи таблиц истинности является ли каждая из следующих формул тавтологией, противоречием или ни тем, ни другим:

а)  $\overline{A \vee (A \rightarrow B)}$ ;

б)  $(X \wedge Y) \leftrightarrow (Y \vee X)$ ;

в)  $(A \cdot B) \vee C \leftrightarrow (A \vee C) \cdot (B \vee C)$

### Оформление отчета

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

### Контрольные вопросы

1. Какая логическая связка соответствует дизъюнкции?
2. Какая логическая связка соответствует эквивалентности?
3. Дайте определение понятию «Рассуждение»
4. Какие формулы называются равносильными?
5. Какие формулы называются тавтологиями? Приведите пример тавтологии.

### Литература

1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
2. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
3. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

**Практическое занятие**  
*форма текущего контроля*

по теме: «Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований».

**Цель работы:** проверка умений приводить формулы логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** приводить формулы логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

**Необходимые принадлежности**

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

**Задания**

1. Приведите равносильными преобразованиями каждую из следующих формул к ДНФ:

- А)  $(X \leftrightarrow Y) \& \overline{Z} \rightarrow \overline{X}$ ;
- Б)  $((X \rightarrow Y) \rightarrow (Z \rightarrow \overline{X})) \rightarrow (Y \rightarrow \overline{Z})$ ;
- В)  $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$ ;
- Г)  $\overline{X} \& \overline{Y} \vee (X \leftrightarrow Y)$ ;
- Д)  $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow X \& Z$ .

2. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний найдите СДНФ с помощью её таблицы истинности:

- А)  $X \& Y \vee Z$ ;
- Б)  $(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \& \overline{Y})$ ;
- В)  $((X \vee Y) \rightarrow Z) \leftrightarrow \overline{X}$ ;
- Г)  $(\overline{Z} \rightarrow \overline{Y}) \rightarrow ((X \& \overline{Z}) \& Y)$ ;
- Д)  $\overline{X \& Y} \rightarrow \overline{X \vee Z}$ .

3. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний найдите СКНФ с помощью её таблицы истинности:

- А)  $(X \vee Y) \& Z$ ;
- Б)  $\overline{X \vee \overline{Y}} \& (X \rightarrow Y \& Z)$ ;
- В)  $(X \& Y \rightarrow Z) \leftrightarrow \overline{X}$ ;
- Г)  $\overline{X \& \overline{Y}} \rightarrow \overline{X \vee \overline{Y}}$ ;
- Д)  $\overline{((X \vee Y) \rightarrow \overline{X \vee Y}) \& \overline{Z}}$ .

4. Найдите наипростейшую из равносильных формул от трех переменных, которая:

- А) всегда принимает то же значение, что и её второй аргумент;
- Б) принимает такое же значение, как и большинство её аргументов;
- В) принимает значение 1 тогда и только тогда, когда точно два ее аргумента принимают значение 0;
- Г) принимает такое же значение, как и меньшинство её аргументов.

**Оформление отчета**

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

**Контрольные вопросы**

1. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований.

**Литература**

- 1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
- 2. Спирина М.С. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений.-М.Академия, 2021.-226 с.

- 3.
4. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
5. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

**Практическое занятие**  
*форма текущего контроля*

по теме: «Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ».

**Цель работы:** проверка умений представлять булевы функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** представлять булевы функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

**Необходимые принадлежности**

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

**Задания**

**1. Постройте таблицы значений следующих булевых функций:**

- А)  $f(x,y,z) = (x \oplus z)y \oplus x$ ;
- Б)  $f(x,y,z) = ((x \cup y) \oplus z) \downarrow (x+y)$ ;
- В)  $f(x,y,z) = ((x'y'z) \leftrightarrow (zx|y))$ ;
- Г)  $f(x,y,z) = ((x^{-}y') \oplus x)(x \cup y)$ ;
- Д)  $f(x,y,z) = x' y + x' y' + xy$ .

**2. Упростите:**

- А)  $(x \oplus y) \oplus (x' \downarrow y)$ ;
- Б)  $(x|y) \leftrightarrow (xy \cup x')$ ;
- В)  $(x^{-}y) \oplus (x \oplus y)x$ ;
- Г)  $((x \oplus y) \cup xz)' \downarrow (x \leftrightarrow y)$ ;
- Д)  $(x' \downarrow y)(x|y) \cup (x \oplus y) \oplus z$ .

**3. Найдите СДНФ для формулы:**

- А)  $((x+y) \oplus z) \leftrightarrow (x \oplus y)$ ;
- Б)  $(x'|y) + (xy \cup z)$ ;
- В)  $(x+y+z) \oplus (x \downarrow y)$ ;
- Г)  $((xy) \cup xz)' + (x \leftrightarrow y)$ ;
- Д)  $(x \leftrightarrow y)(x|y) \cup (x|y) \oplus z$ .

**4. Найдите СКНФ для формулы:**

- А)  $((x+y+z) \downarrow (x+y))$ ;
- Б)  $(x \cup y)(x \cup z)$ ;
- В)  $(x^{-}yz) \leftrightarrow (x+y)$ ;
- Г)  $((x \oplus y) \cup (x^{-}z)' \cup (x \leftrightarrow y))$ ;
- Д)  $(xy)(x|y) (x \cup y) \oplus zy'$ .

**5. Найдите СДНФ для формулы:**

- А)  $f(x,y,z) = (00100101)$ ;
- Б)  $f(x,y,z) = (01111000)$ ;
- В)  $f(x,y,z) = (01101101)$ ;
- Г)  $f(x,y,z) = (11011001)$ ;
- Д)  $f(x,y,z) = (00011101)$ .

6. Найдите СКНФ для формулы:

- А)  $f(x,y,z) = (01101010)$ ;
- Б)  $f(x,y,z) = (01110110)$ ;
- В)  $f(x,y,z) = (11100001)$ ;
- Г)  $f(x,y,z) = (10100110)$ ;
- Д)  $f(x,y,z) = (01111010)$ .

7. Докажите, что булева функция штрих Шеффера обладает следующими свойствами:

- А)  $(x|y)' = x|y'$ ;
- Б)  $(x|y) = (x \cup y)'$ ;
- В)  $x \cup (x|y) = y \cup (x|y)$ ;
- Г)  $(x|x)|y = y \oplus x$ ;
- Д)  $(x|x)|(y|y) = x \cup y$ .

8. Докажите, что булева функция сумма Жегалкина обладает следующими свойствами:

- А)  $x + y = (x \leftrightarrow y)$ ;
- Б)  $x + y = y + x$ ;
- В)  $(x + y) + z = x + (y + z)$ ;
- Г)  $(x + y)z = xz + yz$ ;
- Д)  $x + x = 0$ .

9. Приведите равносильными преобразованиями каждую из следующих формул к ДНФ:

- А)  $(X \leftrightarrow Y) \& \overline{Z} \rightarrow \overline{X}$ ;
- Б)  $((X \rightarrow Y) \rightarrow (Z \rightarrow \overline{X})) \rightarrow (Y \rightarrow \overline{Z})$ ;
- В)  $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$ ;
- Г)  $\overline{X} \& \overline{Y} \vee (X \leftrightarrow Y)$ ;
- Д)  $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow X \& Z$ .

10. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний найдите СДНФ с помощью её таблицы истинности:

- А)  $X \& Y \vee Z$ ;
- Б)  $(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \& \overline{Y})$ ;
- В)  $((X \vee Y) \rightarrow Z) \leftrightarrow \overline{X}$ ;
- Г)  $(\overline{Z} \rightarrow \overline{Y}) \rightarrow ((X \& \overline{Z}) \& Y)$ ;
- Д)  $\overline{X \& Y} \rightarrow \overline{X \vee Z}$ .

11. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний найдите СКНФ с помощью её таблицы истинности:

- А)  $(X \vee Y) \& Z$ ;
- Б)  $\overline{X \vee Y} \& (X \rightarrow Y \& Z)$ ;
- В)  $(X \& Y \rightarrow Z) \leftrightarrow \overline{X}$ ;
- Г)  $\overline{X \& Y} \rightarrow \overline{X \vee Y}$ ;
- Д)  $\overline{((X \vee Y) \rightarrow X \vee Y) \& \overline{Z}}$ .

12. Найдите наипростейшую из равносильных формул от трех переменных, которая:

- А) всегда принимает то же значение, что и её второй аргумент;
- Б) принимает такое же значение, как и большинство её аргументов;
- В) принимает значение 1 тогда и только тогда, когда точно два ее аргумента принимают значение 0;
- Г) принимает такое же значение, как и меньшинство её аргументов.

#### Оформление отчета

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

#### Контрольные вопросы

1. Что называется элементарной конъюнкцией?
2. Что называется конъюнктивной нормальной формой логической функции?
3. Как построить СДНФ? Опишите два способа.
4. Что означает символ « $\leftrightarrow$ »?

5. Какое логическое действие называется дизъюнкцией?
6. Что называется элементарной дизъюнкцией?
7. Что называется конъюнктивной нормальной формой логической функции?
8. Что называется совершенной конъюнктивной нормальной формой логической функции?
9. Как построить СКНФ? Опишите оба способа.

### **Литература**

1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
2. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
3. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

### **Практическое занятие** *форма текущего контроля*

по теме: «Множества и основные операции над ними. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна».

**Цель работы:** проверка умений выполнять операции над множествами, изображать множества на диаграммах Эйлера-Венна.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** выполнять операции над множествами, изображать множества на диаграммах Эйлера-Венна.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

#### **Необходимые принадлежности**

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

#### **Задания**

1. Найти все подмножества множества С, где
  - А)  $C = \{x, y, z\}$ ; Д)  $C = \{2, 4, 6\}$ ;
  - Б)  $C = \{P, Q, R\}$ ; Е)  $C = \{v, w, q\}$ ;
  - В)  $C = \{\alpha, \beta, \gamma\}$ ; Ж)  $C = \{1, 2, 3, 4\}$ ;
  - Г)  $C = \{-1, 0, 1\}$ ; З)  $C = \{a, c, p, k\}$ .

1. Найдите , если:
  - А)  $A = \{-1, 0, 1, 5, 6, 8\}$  и  $B = \{-2, 0, 1, 4, 6, 8, 9\}$ ;
  - Б)  $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$  и  $B = \{1, 2, 3\}$ ;
  - В)  $A = \{K, L, M, N\}$  и  $B = \{M, N, Q, P\}$ ;
  - Г)  $A = \{5, 10, 15, 20\}$  и  $B = \{15, 20, 25\}$ ;
  - Д)  $A = \{d, g, v, x\}$  и  $B = \{x, y, z\}$ ;
  - Е)  $A = \{2, 4, 8, 10, 12\}$  и  $B = \{2, 8, 12, 16, 20\}$ .

1. Даны множества А и В. Найдите .
  - А)  $A = (-5; 8]$ ,  $B = (0; 9]$ ;
  - Б)  $A = [2; 5]$ ,  $B = (-2; 3]$ ;
  - В)  $A = (-3; 2)$ ,  $B = (1; 3]$ ;
  - Г)  $A = [0; 2)$ ,  $B = (-\infty; 3]$ ;
  - Д)  $A = [0; 1]$ ,  $B = (-\infty; 5]$ ;
  - Е)  $A = (-5; 0)$ ,  $B = (-3; 3]$ .

**4. Постройте диаграммы Эйлера-Венна следующих множеств:**

- А)  $Y(X \setminus Z)$ ; Ж)  $ZX \setminus Y$ ;
- Б)  $X \setminus (YZ)$ ; З)  $Y(X \setminus Z)$ ;
- В)  $(XZ) \setminus Y$ ; И)  $XY \setminus Z$ ;
- Г)  $Y(Z \setminus X)$ ; К)  $Z(Y \setminus X)$ ;
- Д)  $XZ \setminus Y$ ; Л)  $Z(X \setminus Y)$ ;
- Е)  $Z(X \setminus Y)$ ; М)  $Y(XZ)$ .

### **Оформление отчета**

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

### **Контрольные вопросы**

1. Основные операции над множествами.
2. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.

### **Литература**

1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
2. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
3. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

### **Практическое занятие**

*форма текущего контроля*

по теме: «Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок».

**Цель работы:** проверка умений исследовать свойства бинарных отношений.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** исследовать свойства бинарных отношений.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

### **Необходимые принадлежности**

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

### **Задания**

1. Найдите область определения и область значения бинарных отношений:  
А)  $R: \{(3,1), (4,4), (8,3), (8,7), (9,1), (9,4)\}$ ;  
Б)  $R: \{(1,1), (1,4), (2,1), (3,7), (6,1), (7,4)\}$ ;  
В)  $R: \{(2,1), (5,1), (6,3), (5,7), (7,1), (9,5)\}$ ;  
Г)  $R: \{(2,3), (2,4), (3,3), (3,7), (6,7), (7,4)\}$ .
2. Пусть даны два множества  $A=\{2; 3; 5; 7\}$  и  $B=\{2; 3; 6\}$ . Отношение задано следующим образом  $R=\{(x; y) \in A \times B \mid x \mid y\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.
3. Пусть даны два множества  $A=\{0; 2; 4; 6\}$  и  $B=\{1; 3; 5; 7\}$ . Отношение задано следующим образом  $R=\{(x; y) \in A \times B \mid y = x + 1\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.
4. Пусть даны два множества  $A=\{1; 3; 5; 7\}$  и  $B=\{1; 3; 4\}$ . Отношение задано следующим образом  $R=\{(x; y) \in A \times B \mid x + y \mid 5\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.
5. Пусть даны два множества  $A=\{0; 2; 3; 4\}$  и  $B=\{1; 3; 5; 7\}$ . Отношение задано следующим образом  $R=\{(x; y) \in A \times B \mid y + x = 5\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

### **Оформление отчета**

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

### **Контрольные вопросы**

1. Исследование свойств бинарных отношений.
2. Теория отображений и алгебра подстановок.

### **Литература**

1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
2. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
3. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

### **Практическое занятие**

*форма текущего контроля*

по теме: «Нахождение области определения и истинности предиката».

**Цель работы:** проверка умений находить области определения и истинности предиката.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** находить области определения и истинности предиката.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

### Необходимые принадлежности

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

**Задания 1.** Найти область определения  $X$  и область истинности  $T$  для данных предикатов:

А) «Чётное положительное число на отрезке  $[-2; 18]$  делится на 8».

Б) «Нечётное число на отрезке  $[-5; 10]$  делится на 3».

В) «Простое число на отрезке  $[1; 25]$  меньше 10».

Г) «Положительное число на отрезке  $[-4; 8]$  больше 2».

**2.** Найти область истинности предикатов:

А)  $4x + 16 = 0$ ;

Б)  $5x + 2 = -5x - 11$ ;

В)  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ;

Г)  $(x + 9)(x + 3)(x - 13) = 0$ ;

Д)  $(x + 1)(x^2 - 4x + 3) = 0$ .

**3.** Изобразите на координатной прямой множество истинности одноместных предикатов:

А)  $x$

Б)  $|x| = 4$ ;

В)  $|x|$

Г)  $|x| \leq 3$ ;

Д)  $x^2 \leq 9$ .

**4.** Изобразить графически область истинности предикатов:

А)  $5x - 15y$

Б)  $3x + y \leq 3$ ;

В)  $2x - 3y + 6$

Г)  $3x - 4y + 12 \leq 0$ ;

Д)  $5x - 2y \leq 3x + 4$ .

**5.** Дано:  $X = \{-23, -17, -12, -9, -8, 0, 2, 7, 9, 13\}$ ,  $A(X)$ : “ $X$  – нечётное число” и  $B(X)$ : “ $X^3 = 0$ ”. Найти а) , б) , в)

$A(x) \& B(x)$ , г)  $A(x) \vee B(x)$ , д)  $A(x) \oplus B(x)$ ,

### Оформление отчета

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

### Контрольные вопросы

1. Нахождение области определения предиката.

2. Нахождение области истинности предиката.

### Литература

1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
2. Спирина М.С., Спирина П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
3. Спирина М.С., Спирина П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. – М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

### Практическое занятие

*форма текущего контроля*

по теме: «Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции».

**Цель работы:** проверка умений строить отрицания к предикатам, содержащим кванторные операции.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** строить отрицания к предикатам, содержащим кванторные операции.

**Продолжительность:** 2 аудиторных часа (90 минут)

#### **Необходимые принадлежности**

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

#### **Задания**

1. Дано:  $X = \{-10, -5, -3, -2, -1, 0, 2, 7, 9, 13, 15, 20, 25\}$ ,  $A(X)$ : " $X \leq 0$ " и  $B(X)$ : " $X^2 = 4$ ". Найти а) , б) , в)  $A(x) \& B(x)$ , г)  $A(x) \vee B(x)$ , д)  $A(x) \otimes B(x)$ ,
2. Задайте неравенство, при подстановке в которое пяти значений переменной  $x$  получится истинное высказывание.
3. Задайте неравенство, при подстановке в которое пяти значений переменной  $x$  получится ложное высказывание.
4. Изобразите на координатной прямой или координатной плоскости множества истинности предикатов:  
А)  $(x > 2) \& (x < 5)$   
Б)  $(x > 2) \vee (x < 5)$   
В)  $(x \geq -3) \& (x \leq 0)$ ;  
Г)  $(x \geq 4) \vee (x \leq 7)$ ;  
Д)  $(x \geq 5) \otimes (x \leq 7)$ .
5. Задайте множество так, чтобы на нем следующие предикаты равносильны:  
А) « $x$  кратно 3», « $x$  кратно 7»;  
Б) « $x^2 - x - 2 = 0$ », « $x^3 + 1 = 0$ »;  
В) « $x$  – простое число», « $x$  – четное число»;  
Г) «диагонали в четырехугольнике  $x$  равны», «четырёхугольник  $x$  – параллелограмм»;  
Д) « $x$  – куб», « $x$  – параллелепипед»;  
Е) « $x$  – цилиндр», « $x$  – конус»

#### **Оформление отчета**

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

#### **Контрольные вопросы**

1. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.

#### **Литература**

1. Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
2. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
3. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

#### **Практическое занятие**

*форма текущего контроля*

по теме: «Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов. Графы».

**Цель работы:** проверка умений исследовать отображения и свойства бинарных отношений с помощью графов.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** исследовать отображения и свойства бинарных отношений с помощью графов.

**Продолжительность:** 3 аудиторных часа (135 минут)

#### **Необходимые принадлежности**

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

### Задания

1. Найдите область определения и область значения бинарных отношений:

- А)  $R = \{(3,1), (4,4), (8,3), (8,7), (9,1), (9,4)\}$ ;  
 Б)  $R = \{(1,1), (1,4), (2,1), (3,7), (6,1), (7,4)\}$ ;  
 В)  $R = \{(2,1), (5,1), (6,3), (5,7), (7,1), (9,5)\}$ ;  
 Г)  $R = \{(2,3), (2,4), (3,3), (3,7), (6,7), (7,4)\}$ .

2. Пусть даны два множества  $A = \{2; 3; 5; 7\}$  и  $B = \{2; 3; 6\}$ . Отношение задано следующим образом  $R = \{(x; y) \in A \times B \mid x \mid y\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

3. Пусть даны два множества  $A = \{0; 2; 4; 6\}$  и  $B = \{1; 3; 5; 7\}$ . Отношение задано следующим образом  $R = \{(x; y) \in A \times B \mid y = x + 1\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

4. Пусть даны два множества  $A = \{1; 3; 5; 7\}$  и  $B = \{1; 3; 4\}$ . Отношение задано следующим образом  $R = \{(x; y) \in A \times B \mid x + y = 5\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

5. Пусть даны два множества  $A = \{0; 2; 3; 4\}$  и  $B = \{1; 3; 5; 7\}$ . Отношение задано следующим образом  $R = \{(x; y) \in A \times B \mid y + x = 5\}$ . Задать отношение перечислением пар, матрицей и графом.

6. Даны матрицы отношений, начертить по ним ориентированный граф:

А)				В)					Г)			
	a	b	c	1	a	b	c	d	1	a	b	c
1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
2	1	0	1	2	0	1	0	1	2	0	0	1
3	0	1	1	3	0	1	1	1	3	0	1	1
4	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0
									5	0	1	0

7. Дано множество  $A = \{1, 2, 4, 5, 7, 8\}$ . Выпишите упорядоченные пары

чисел, принадлежащие следующим бинарным отношениям:

- А)  $R = \{(x; y) : x \text{ – делитель } y\}$  (то есть  $y$  делится нацело на  $x$ );  
 Б)  $R = \{(x; y) : y \text{ – делитель } x\}$ ;  
 В)  $R = \{(x; y) : x - y = 0\}$ ;  
 Г)  $R = \{(x; y) : x - y = 1\}$ ;  
 Д)  $R = \{(x; y) : x * y \text{ – простое число}\}$ .

8. Даны 2 множества целых чисел на отрезке  $[2; 9]$  и  $[1; 7]$ . Выпишите упорядоченные пары чисел, принадлежащие следующим бинарным отношениям  $U = \{(x; y) : x + y = 9\}$ ,  $V = \{(x; y) : x - y = 1\}$ ,  $S = \{(x; y) : x * y = \text{чётное число}\}$ ,  $C = \{(x; y) : x * y = \text{нечётное число}\}$ .

1. Задайте n-графы матрицами смежности и инцидентности:

А) Б) В)

### Оформление отчета

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

### Контрольные вопросы

- Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
- Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.
- Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.

### Литература

- Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
- Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)

3. Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

**Практическое занятие**  
*форма текущего контроля*

по теме: «Работа машины Тьюринга».

**Цель работы:** проверка умений строить машину Тьюринга.

**По завершению практического занятия студент должен уметь:** строить машину Тьюринга.

**Продолжительность:** 3 аудиторных часа (135 минут)

**Необходимые принадлежности**

1. Раздаточный материал в виде задания и таблиц.

**Задания**

1. Какую функцию вычисляет машина Т со следующей программой:  
 $q_{10} \rightarrow q_{20}R$ ,  
 $q_{11} \rightarrow q_{01}$ ,  
 $q_{20} \rightarrow q_{01}$ ,  
 $q_{21} \rightarrow q_{21}R$  ?

1. Построить машину Тьюринга (представить программу в виде таблицы и в форме диаграммы) для решения следующей задачи: Прибавить 1 к целому неотрицательному числу (вычислить функцию  $F(x) = x + 1$ ). Рассмотреть задачу для машины Тьюринга с алфавитами:  
 А)  $A = \{0, 1, e\}$  (операции выполняются в двоичной системе);  
 Б)  $A = \{1, e\}$  (строка «...e1e...» соответствует  $x = 0$ , в записи любого другого целого числа  $x > 0$  количество единиц равно  $x + 1$ ).

1. Какую функцию вычисляет машина Тьюринга с программой, представленной таблицей, приведенной ниже, если на ленте записано подряд  $x + 1$  единиц, а слева и справа от них – символы  $e$ . Маркер находится против левой единицы. Таблица имеет вид:

	$q1$	$q2$	$q3$	$q4$	$q5$	$q6$
$e$	$e q1 S$	$e q3 S$		$1 q3 S$	$1 q3 S$	$1 q3 S$
$1$	$e q2 R$	$e q6 R$		$1 q5 S$	$1 q4 R$	$1 q3 S$

1. Какую функцию вычисляет машина Тьюринга с программой, представленной таблицей, если на ленте записано подряд  $x + 1$  единиц, а слева и справа от них – символы  $e$ . Маркер находится против левой единицы. Таблица имеет вид:

	$q1$	$q2$	$q3$	$q4$	$q5$
$e$	$e q1 S$	$e q4 S$	$1 q4 R$	$1 q5 R$	
$1$	$e q2 R$	$e q3 R$	$1 q3 R$		

**Оформление отчета**

1. Решение заданий записать в тетрадь для практических занятий.

**Контрольные вопросы**

1. Основные определения. Машина Тьюринга.

**Литература**

- Григорьев В. П. Элементы высшей математики : учеб. для студ. УСПО – 10-е изд., – М. : Академия, 2014. – 320 с.
- Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. – М.: ОИЦ «Академия». 2015. (электронное издание)
- Спирина М.С., Спиринов П.А. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений. –М.: ОИЦ «Академия», 2016. (электронное издание)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.02. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.</li> <li>• Формулы алгебры высказываний.</li> <li>• Методы минимизации алгебраических преобразований.</li> <li>• Основы языка и алгебры предикатов.</li> <li>• Основные принципы теории множеств.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Самостоятельная работа.</li> <li>• Защита реферата</li> <li>• Выполнение проекта;</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</li> <li>• Оценка выполнения практического задания (работы)</li> <li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</li> <li>• Решение ситуационной задачи</li> </ul>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.</li> <li>• Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Самостоятельная работа.</li> <li>• Защита реферата</li> <li>• Выполнение проекта;</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</li> <li>• Оценка выполнения практического задания (работы)</li> <li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</li> <li>• Решение ситуационной задачи</li> </ul>