



**УТВЕРЖДЕНО:**

Ученым советом Института сервисных технологий ФГБОУ ВО «РГУТИС»  
Протокол № 7 от «10» февраля 2022г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

***ЕН.02* ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

основной профессиональной образовательной программы среднего  
профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности: *09.02.07 Информационные системы и программирование*  
Квалификация: *специалист по информационным системам*  
*год начала подготовки: 2022*

**Разработчики:**

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>	<i>Масленникова И.М.</i>

**Методические указания согласованы и одобрены руководителем ШССЗ:**

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>	<i>к.м.н. Алабина С.А.</i>



## 1. Практические занятия

### Тематика и содержание практических занятий

1. Формулы логики.
2. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.
3. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований
4. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.
5. Проверка булевой функции на принадлежность к классам  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $S$ ,  $L$ ,  $M$ . Полнота множеств.
6. Множества и основные операции над ними.
7. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
8. Исследование свойств бинарных отношений.
9. Теория отображений и алгебра подстановок.
10. Нахождение области определения и истинности предиката.
11. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
12. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов.
13. Графы
14. Работа машины Тьюринга.

### Типовые задания используемые на практических занятиях

#### Практическое занятие №1

Вид практического занятия: Практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: решение диаграмм Эйлера-Венна

Цель занятия: Научиться вычислять матрицы и находить определитель

Практические навыки: *Студент должен представлять область математической логики, изучить различные способы логических рассуждений, с помощью математических методов. Высказывание, основное понятие логики, уметь определять что истинно или ложно. Решать задачи с применением диаграмм Эйлера-Венна. Решать задачи по вычислению логических выражений.*

1. Определить что истинно, а что ложно



- 1) река Волга впадает в Каспийское море;
- 2) Берлин - столица России;
- 3) число 9 делится на 3;
- 4) курица не птица.

2. Даны высказывания: А – спортсмен учувствовал в авторалли; Б – спортсмен разбил машину. Дайте словесную формулировку высказывания, соответствующих следующим логическим операциям:

Варианты ответов:

а)  $A \wedge B$    б)  $A \vee B$    в)  $\overline{A \wedge B}$    г)  $A \wedge \overline{B}$

3. С помощью таблиц истинности проверьте правильность следующих логических законов.

Варианты ответов:

а)  $\overline{A \vee B} = \overline{A} \wedge \overline{B}$ ; б)  $A \wedge \overline{B} = \overline{A \vee B}$ ; в)  $\overline{A \wedge \overline{B}} = A \wedge B$   
г)  $A \leftrightarrow \overline{B} = (A \vee B) \wedge \overline{(A \vee B)}$ ; д)  $A \wedge (B \vee C) = A \wedge B \vee A \wedge C$ .

4 С помощью диаграмм Эйлера-Венна упростите выражения:

а)  $A \cup (\overline{A \setminus B}) \cup (A \setminus B)$ ;  
б)  $A \cup (A \cup \overline{B}) \cup \overline{B}$ ;  
в)  $(\overline{A} \cap B) \cup (\overline{A} \cap \overline{B}) \cup (A \cap B)$ ;  
г)  $(\overline{A} \cup \overline{B}) \cap (A \cup B) \cap (\overline{A} \cap B) \cap (A \cup \overline{B})$ .

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

## Практическое занятие №2

Содержание:

Тема и содержание занятия: по вычислению логических выражений  
*.Студент должен знать алгебраические структуры, свойства, группы.  
Решать задачи на свойства алгебраических структур. Знать формулы алгебры множеств и решать задачи. Применять теорию комбинаторики.*

1. Пятьдесят лучших студентов из колледжа наградили за успехи поездкой в



Англию и в Германию. Из них 5 не владели ни одним иностранным разговорным языком, 34 знали английский язык 27 – немецкий. Сколько студентов владели двумя разговорными иностранными языками?

2. Даны две подстановки к коническому виде, первая – нет. Поэтому в верхней строке запишем числа от 1 до 5, а в нижней  $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 4 & 3 & 2 \\ 3 & 5 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ ;  $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 5 & 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ .

Привести подстановки к канонической записи и найти их произведения.

3. Из 15 красных и 7 белых гладиолусов формируют букеты. Сколькими способами можно составить букеты из 4 красных и 3 белых гладиолусов.

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

### Практическая работа № 3 вычисление логических выражений

Тема и содержание занятия: вычисление логических выражений.

Цель занятия: Научиться применять формулы алгебры высказываний, формировать задачи логического характера

Практические навыки: *Студент должен знать основные принципы математической логики*

1. Определить что истинно, а что ложно

- 1) река Волга впадает в Каспийское море;
- 2) Берлин - столица России;
- 3) число 9 делиться на 3;
- 4) курица не птица.

2. Даны высказывания: А – спортсмен учувствовал в авторалли; Б – спортсмен разбил машину. Дайте словесную формулировку высказывания, соответствующих следующим логическим операциям:

Варианты ответов:

- а)  $A \wedge B$    б)  $A \vee B$    в)  $\overline{A \wedge B}$    г)  $A \wedge \overline{B}$

3. С помощью таблиц истинности проверьте правильность следующих логических законов.

Варианты ответов:

- а)  $\overline{A \vee B} = \overline{A} \wedge \overline{B}$ ; б)  $\overline{A \wedge B} = \overline{A} \vee \overline{B}$ ; в)  $\overline{\overline{A} \wedge \overline{B}} = A \wedge B$   
г)  $A \leftrightarrow B = (A \vee B) \wedge (\overline{A} \vee \overline{B})$ ; д)  $A \wedge (B \vee C) = A \wedge B \vee A \wedge C$ .



4 С помощью диаграмм Эйлера-Венна упростите выражения:

а)  $A \cup (A \setminus B) \cup (A \setminus B)$ ;

б)  $A \cup (A \cup B) \cup B$ ;

в)  $(\bar{A} \cap B) \cup (\bar{A} \cap B) \cup (A \cap B)$ ;

г)  $(\bar{A} \cup B) \cap (A \cup B) \cap (\bar{A} \cap B) \cap (A \cup B)$ .

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

#### Практическая работа № 4 решение задач по вычислению логических выражений.

Тема и содержание занятия: решение задач по вычислению логических выражений.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, теорию множеств и теорию алгоритмов и уметь формировать задачи логического характера.*

2. Даны высказывания: А – спортсмен учувствовал в авторалли; Б – спортсмен разбил машину. Дайте словесную формулировку высказывания, соответствующих следующим логическим операциям:

Варианты ответов:

а)  $A \wedge B$    б)  $A \vee B$    в)  $\bar{A} \wedge B$    г)  $A \wedge \bar{B}$

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

#### Практическая работа № 5 соотношение между множествами и составными высказываниями

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: соотношение между множествами и составными высказываниями.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Задачи:



1. Расшифруем ребус (десятичная система счисления)

КРОНА  
КРОНА  
КРОНА  
ФРАНК

2. Найти количество информации, которое можно получить при ответе на вопрос: при бросании игрального кубика у вас выпала цифра 5?

3. Переведите в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления числа:

А) 53; б) 62; г) 71; д) 96; е) 47.

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

Раздел 2. Алгебраические структуры

Тема 2.1. Алгебраические структуры

Содержание:

**Практическая работа №6 свойства алгебраических структур**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: свойства алгебраических структур.

*Студент должен знать основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения.*

*Решение задач: По теме свойства алгебраических структур.*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

**Практическая работа №7 вычисление операций**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: вычисление операций

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;



### **Практическая работа №8 алгебра множеств вычисление операций**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: по алгебре множеств.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

### **Практическая работа №9 Решение задач на свойства алгебраических структур. Решение задач по алгебре множеств.**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: по алгебре множеств.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

Раздел 3. Элементы теорий автоматов

Тема 3.1. Элементы теорий автоматов

Содержание:

### **Практическая работа №10 Решение задач по теории рекурсивных функций.**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Решение задач по теории рекурсивных функций.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

### **Практическая работа №11 Канонические уравнения конечного автомата.**



Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Канонические уравнения конечного автомата.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

### **Практическая работа №12 Нормальный алгоритм Маркова.**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Нормальный алгоритм Маркова.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

### **Практическая работа №13 Машины Тьюринга**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Машины Тьюринга

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

Раздел 4. Логика первого порядка

Тема 4.1. Логика первого порядка

Содержание:

### **Практическая работа №14 Решение логических задач**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия Решение логических задач

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства*





*математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

### **Практическая работа №15 Многочлены Жегалкина**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Многочлены Жегалкина

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

### **Практическая работа №16 решение задач по логике предикатов..**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: решение задач по логике предикатов..

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

### **Практическая работа №17 Приведенные и нормальные формы в логике предикатов.**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Приведенные и нормальные формы в логике предикатов.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

Раздел 5. Теория графов

Тема 5.1. Теория графов



Содержание:

**Практическая работа №18 Матричный способ задания графа.**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Матричный способ задания графа.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

**Практическая работа №19 свойства Эйлеровы графы, Гамильтоновы графы.**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Эйлеровы графы, Гамильтоновы графы..

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

**Практическая работа №20 свойства Компоненты связности: путь, контур, цепь, цикл**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Компоненты связности: путь, контур, цепь, цикл.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

Раздел 6. Кодирование и декодирование по Хэммингу

Тема 6.1. Кодирование и декодирование по Хэммингу.

Содержание:

**Практическая работа №21 Кодирование двоичной последовательности Хэмминга.**



Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Кодирование двоичной последовательности Хэмминга.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

### **Практическая работа №22 Декодирование двоичной последовательности методом Хэмминга.**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Декодирование двоичной последовательности методом Хэмминга.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

### **Практическая работа №23 Изучение методов кодирования..**

Вид практического занятия: практическая работа с использованием карточек индивидуальных заданий

Тема и содержание занятия: Изучение методов кодирования.

*Студент должен знать формулы алгебры высказываний, основные принципы математической логики и уметь применять средства математической логики для их решения*

Результаты обучения (умения):

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

## **Тематика и содержание**

Раздел 2. Алгебраические структуры

Тема 2.1. Алгебраические структуры



Содержание:

Самостоятельная работа №1: Решение задач комбинаторным методом.

Задача 1

Сколькими способами можно рассадить 5 человек за столом?

**Решение:** используем формулу количества перестановок:

$$P_5 = 5! = 120$$

Задача 2

Сколько четырёхзначных чисел можно составить из четырёх карточек с цифрами 0, 5, 7, 9?

Задача 3

В ящике находится 15 деталей. Сколькими способами можно взять 4 детали?

Результаты обучения (знания, умения):

Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

Формулы алгебры высказываний;

Методы минимизации алгебраических преобразований;

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

Раздел 3. Элементы теорий автоматов

Тема 3.1. Элементы теорий автоматов

Содержание:

Самостоятельная работа №2: Изучение рекурсивного программирования.

Эквивалентность различных определений алгоритма.

Составление опорного конспекта на темы Рекурсивное программирование,

Эквивалентность различных определений алгоритма.

Результаты обучения (знания, умения):

Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

Раздел 4. Логика первого порядка

Тема 4.1. Логика первого порядка

Содержание:

Самостоятельная работа №3: Исчисление предикатов.

1. В алгебраической системе определены следующие трехместные предикаты:

$$S(x, y, z) = \text{и} \Leftrightarrow x + y = z, P(x, y, z) = \text{и} \Leftrightarrow x \cdot y = z.$$

Записать формулу с одной свободной переменной  $x$ , истинную в данной



системе тогда и только тогда, когда

- А)  $x = 1$ ;
- Б)  $x$  – нечетно;
- В)  $x$  – простое число.

2. Для условий задачи 1 записать формулу с двумя свободными переменными  $x$  и  $y$ , истинную тогда и только тогда, когда

- А)  $x < y$ ;
- Б)  $x$  делит  $y$ .

3. В системе множеств определен предикат  $Q(x, y) = x \subseteq y$ . Записать, что

- А)  $x$  есть объединение  $y$  и  $z$ ;
- Б)  $x$  есть дополнение  $y$ .

4. Являются ли тождественно истинными следующие формулы:

- А)  $(\exists x \forall y Q(x, y) \rightarrow \forall y \exists x Q(x, y))$ ;
- Б)  $(\forall x \exists y Q(x, y) \rightarrow \exists y \forall x Q(x, y))$ .

5. Доказать тождественную истинность следующих формул:

- А)  $(\forall x (A(x) \rightarrow \neg B(x)) \rightarrow \neg (\forall x A(x) \& \exists x B(x)))$ .

6. Выполнимы ли следующие формулы:

- А)  $\forall x P(x)$ ;
- Б)  $\exists x \exists y (P(x) \& \neg P(y))$ .

Результаты обучения (знания, умения):

Основы языка и алгебры предикатов.

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

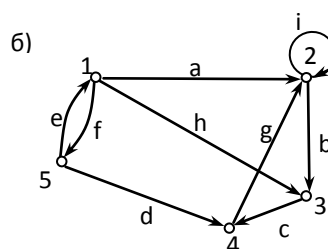
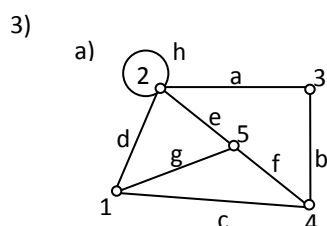
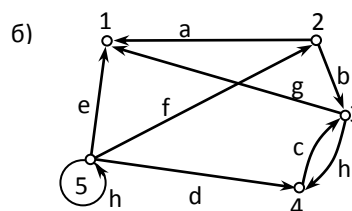
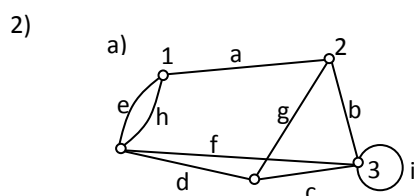
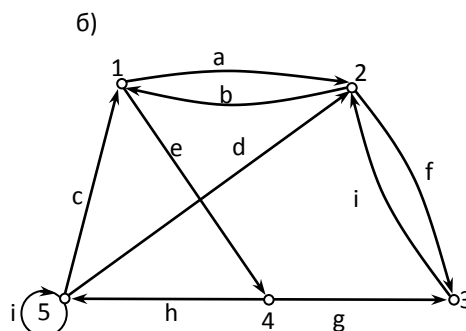
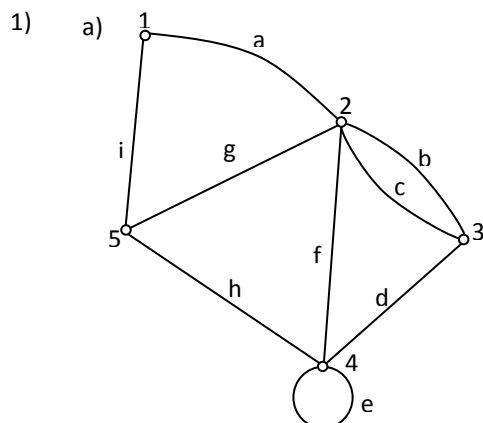
Раздел 5. Теория графов

Тема 5.1. Теория графов

Содержание:

Самостоятельная работа №4: Составление таблиц истинности. Методы нахождения наикротчайший путей между вершинами в графах.

Составить таблицы инцидентности, смежности и список ребер для графов:



Результаты обучения (знания, умения):

Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

Раздел 6. Кодирование и декодирование по Хэммингу

Тема 6.1. Кодирование и декодирование по Хэммингу.

Содержание:

Самостоятельная работа №5 Выполнение и защита рефератов


Выполнение реферата на тему Кодирование и декодирование по Хэммингу.

Подготовиться к защите реферата

Результаты обучения (знания, умения):

Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

Формулировать задачи логического характера и применять средства

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ <b>«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ          ТУРИЗМА И СЕРВИСА»</b>	СК РГУТИС ...
		Лист 15

математической логики для их решения;

## 2. Информационное обеспечение обучения.

### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основные источники:

1. Седых, И.Ю. Дискретная математика : учебное пособие / Седых И.Ю., Гребенщиков Ю.Б. — Москва: КноРус, 2021. — 329 с.— URL: <https://book.ru/book/938234>

#### Дополнительные источники:

1. Гусева, А. И. Дискретная математика : учебник / А. И. Гусева, В. С. Киреев, А. Н. Тихомирова. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2019. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978936>

2. Тихонов, С.В. Дискретная математика для бизнес-информатиков : учебное пособие / Тихонов С.В. — Москва: Русайнс, 2021. — 123 с.— URL: <https://book.ru/book/938267>

#### Электронные ресурсы:

1. Российский общеобразовательный портал. Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>
2. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система). Режим доступа: <http://www.nlr.ru>
3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система). Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
4. <http://mathlog.h11.ru/> (Сайт содержит информацию по разделу «Логика высказываний и логика предикатов»)