

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ  
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКЕ»  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

230401 Информационные системы (по отраслям)

Для заочного обучения

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина "Элементы математической логики" входит в математического и общего естественнонаучного цикла основной профессиональной образовательной программы по специальности 230401 Информационные системы (по отраслям).

Программа внеаудиторной самостоятельной работы предполагает осмысление и освоение таких разделов и тем как " Логика высказываний ", " Булевы функции. Нормальные формы ", " Предикаты, кванторы ", " Модели. Интерпретации", " Аксиоматический метод в математике. Исчисление высказываний ", " Теории первого порядка".

Данная дисциплина предназначена для подготовки специалистов среднего технического звена.

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, являются необходимыми при работе с компьютером, что в современном мире является неотъемлемой частью при получении профессионального образования и дальнейшей работы выпускников колледжа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов

Методические указания по внеаудиторной самостоятельной работе являются неотъемлемой частью учебно – методического комплекса и представляют собой дополнение к учебникам и учебным пособиям в рамках изучения дисциплины "Элементы математической логики".

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ темы	Наименование тем	Вид и название работы студента	Количество часов на выполнении работы
1.1.	Логика высказываний.	Написание реферата на тему: «Логика высказывания»	12
1.2.	Применение логики высказываний к переключательным схемам.	Решение задач по теме: Применение логики высказываний к переключательным схемам	12
2.1.	Приведение формул алгебры высказываний	Решение задач на тему: Приведение формул логики высказываний к виду ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ	12
3.1.	N-местный предикат	Решение задач на тему: Предикаты, кванторы	12
3.2.	Применение логики предикатов к анализу рассуждений.	Подготовка сообщения по теме: Применение логики предикатов к анализу рассуждений.	12
4.1.	Интерпретация формулы в модели.	Решение задач по теме: Модель данной сигнатуры	11
4.2.	Применение языка логики предикатов для записи математических предложений.	Написание Расчетно-графической работы на тему: Интерпретация формулы в модели.	11
5.1.	Исчисление высказываний.	Решение задач по теме: Аксиоматический метод в математике.	11
6.1.	Модели теории первого порядка	Написание плана конспекта на тему: Теории первого порядка	11
<b>Итого</b>			<b>104</b>

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

1. **Тема:** Написание реферата на тему: «Логика высказывания».

2. **Количество часов:** 12

3. **Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

4. **Общие указания к выполнению работы:** написать реферата на тему: «Логика высказывания».

5. **Форма отчетности и контроля:** реферат, защита, оценка.

### ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2

1. **Тема:** Решение задач по теме: Применение логики высказываний к переключательным схемам.

2. **Количество часов:** 12

3. **Цель работы:** научиться решать задачи на указанную тему, осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал; углубить знания, умения, студентов по изучаемой теме.

4. **Общие указания к выполнению работы:** решить задачи по теме «Применение логики высказываний к переключательным схемам»

Задана функция  $f$  от нечетких переменных. Упростить эту нечеткую функцию.

1.  $f(a,b) = a \wedge (a \vee b)$ ,

2.  $f(a,b) = (a \vee \bar{a} \vee b \vee \bar{b}) \wedge (a \vee b \vee \bar{b}) \wedge (\bar{a} \vee b \vee \bar{b})$ .

3.  $f(a,b) = (a \vee b) \vee (a \wedge b \wedge \bar{b}) \vee (a \wedge a \wedge b)$ ,

4.  $f(a,b,c) = (a \vee b \vee \bar{c}) \wedge (a \vee c) \wedge (\bar{a} \vee c) \wedge b$ ,

5.  $f(a,b,c) = ([a \wedge b] \vee (a \wedge c]) \wedge (b \vee c) \vee b$ ,

6.  $f(a,b) = (a \vee b) \wedge (a \vee c) \vee (b \wedge c) \wedge b$ ,

7.  $f(a,b,c) = (a \wedge b \wedge \bar{c}) \wedge (a \wedge c) \vee (a \wedge \bar{c}) \vee b$ ,

8.  $f(a,b) = (a \vee b) \wedge (a \vee b \vee \bar{b}) \wedge (a \vee \bar{a} \vee b)$ ,

9.  $f(a,b,c) = (a \wedge \bar{a} \wedge b \wedge \bar{b}) \vee (a \wedge b \wedge \bar{b}) \vee (\bar{a} \wedge b \wedge \bar{b})$ ,

10.  $f(a,b) = a \vee (a \wedge b) \wedge (\bar{a} \vee \bar{b} \vee b)$ .

5. **Форма отчетности и контроля:** задача с решением, защита, оценка.

### ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3

1. **Тема:** Решение задач на тему: Приведение формул логики высказываний к виду ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ.

2. **Количество часов:** 12

3. **Цель работы:** научиться решать задачи на указанную тему, осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал; углубить знания, умения, студентов по изучаемой теме.

4. **Общие указания к выполнению работы:** решить задачи по теме «Приведение формул логики высказываний к виду ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ».

Задана формула  $\varphi$ . От формулы  $\varphi$  перейти к эквивалентной ей формуле  $\psi$  так, чтобы формула  $\psi$  не содержала связок « $\rightarrow$ » и « $\leftrightarrow$ ». Исходя из истинностных таблиц доказать, что формулы  $\varphi$  и  $\psi$  равносильны (логически эквивалентны). Для формулы  $\varphi$  найти СКНФ и СДНФ.

1.  $\varphi = \bar{p} \rightarrow \bar{q}$ .

6.  $\varphi = \bar{p} \rightarrow (p \wedge q)$ .

2.  $\varphi = p \rightarrow \bar{q}$ .

7.  $\varphi = \overline{(p \rightarrow q) \vee q}$ .

- |   |   |
|---|---|
| 3. $\varphi = \overline{p} \wedge (\overline{q} \rightarrow r).$      | 8. $\varphi = \overline{(\overline{p} \rightarrow q)} \rightarrow r.$             |
| 4. $\varphi = \overline{p} \rightarrow (\overline{q} \rightarrow r).$ | 9. $\varphi = \overline{(\overline{p} \rightarrow q)} \wedge r.$                  |
| 5. $\varphi = p \wedge (\overline{p} \rightarrow q).$                 | 10. $\varphi = (\overline{p} \rightarrow q) \wedge (\overline{p} \rightarrow r).$ |

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решение, защита, оценка.

#### ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4

**1.Тема:** Решение задач на тему: Предикаты, кванторы

**2.Количество часов:** 12

**3.Цель работы:** научиться решать задачи на указанную тему, осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал; углубить знания, умения, студентов по изучаемой теме.

**4. Общие указания к выполнению работы:** Решить задачи на тему: Предикаты, кванторы

Предикат  $P(x_1, x_2, x_3)$  задан своей называющей формой. Найти область истинности предиката.

1.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 \leq x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где  $A = \{1,2,3,4\}.$

2.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 = x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где  $A = \{1,2,3,4\}.$

3.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 = x_2 + x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где  $A = \{1,2,3,4\}.$

4.  $P(x_1, x_2, x_3) = ((x_1 \times x_2) : x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где  $A = \{1,2,3,4\}.$

5.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 \rangle x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где  $A = \{1,2,3,4\}.$

6.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 \langle x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где  $A = \{1,2,3,4\}.$

7.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + x_2 = x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где  $A = \{1,2,3,4\}.$

8.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 : (x_2 + x_3)), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где  $A = \{1,2,3,4\}.$

9.  $P(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \rangle x_2 + x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где  $A = \{1,2,3,4\}.$

10.  $P(x_1, x_2, x_3) = ((x_1 \times x_2) : x_3), (x_1, x_2, x_3) \in A^3,$

где  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ .

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решение, защита, оценка.

### ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5

1. **Тема:** Подготовка сообщения по теме: Применение логики предикатов к анализу рассуждений.

2. **Количество часов:** 12

3. **Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

4. **Общие указания к выполнению работы:** Подготовить сообщения по теме: Применение логики предикатов к анализу рассуждений.

**5. Форма отчетности и контроля:** сообщение, защита, оценка.

### ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №6

1. **Тема:** Решение задач по теме: Модель данной сигнатуры

2. **Количество часов:** 11

3. **Цель работы:** научиться решать задачи на указанную тему, осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал; углубить знания, умения, студентов по изучаемой теме.

4. **Общие указания к выполнению работы:** Решить задачи по теме: Модель данной сигнатуры Пользуясь определением примитивно рекурсивной функции,

показать, что числовая функция  $f$  примитивно рекурсивной.

1.  $f(x) = x + a,$

2.  $f(x) = x + y,$

3.  $f(x) = x^2,$

4.  $f(x, y) = xy,$

5.  $f(x) = 3^x,$

6.  $f(x, y) = x^y,$

7.  $f(x) = x!$

8.  $f(x, y) = |x - y|,$

9.  $f(x) = 2^x,$

10.  $f(x, y) = y^x.$

**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решение, защита, оценка.

### ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №7

1. **Тема:** Написание Расчетно-графической работы на тему: Интерпретация формулы в модели.

2. **Количество часов:** 11

3. **Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

4. **Общие указания к выполнению работы:** Написать Расчетно-графической работы на тему: Интерпретация формулы в модели.

**5. Форма отчетности и контроля:** расчетно-графическая работа, защита, оценка.

### ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №8

1. **Тема:** Решение задач по теме: Аксиоматический метод в математике

2. **Количество часов:** 11

**3.Цель работы:** научиться решать задачи на указанную тему, осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал; углубить знания, умения, студентов по изучаемой теме.

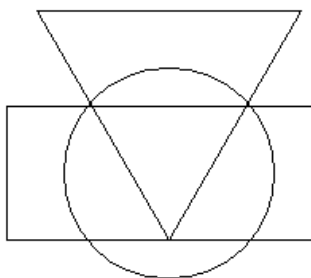
**4. Общие указания к выполнению работы:** Решить задачу по теме: Аксиоматический метод в математике

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.



**5. Форма отчетности и контроля:** задача с решение, защита, оценка.

#### **ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №9**

**1.Тема:** Написание плана конспекта на тему: Теории первого порядка

**2.Количество часов:**11

**3.Цель работы:** научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

**4. Общие указания к выполнению работы:** Написать план конспект на тему: Теории первого порядка.

**5. Форма отчетности и контроля:** план конспекта, защита, оценка.

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ**

Основные источники:

1. Канцедал С.А. Дискретная математика: учебное пособие. – М.:ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2007. – 224 с. – (Профессиональное образование).
2. Игошин В.И. задачник-практикум по математической логике: учеб. пособие для студентов-заочников физ.-мат. фак. пед. ин-тов. Подольск: Академия, 2005. – 156 с.
3. Ильиных А.П. Математическая логика, учебное пособие. Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2002. – 76 с.
4. Лавров Н.Я., , Л.Л. Максимова. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов, 5-е изд. – М.: Физмалит, 2004. – 256 с.
5. Ершов Ю.Л., Е.А. Палютин. Математическая логика: учеб. пособие для вузов. – 4-е изд. стер. СПб.: Лань, 2005. – 336 с.

Дополнительные источники:

1. Гладкий А.В. Математическая логика, М.: Рос. гос. гумм. ун-т.1998. – 479 с.
2. Лихтарников Л.М. Математическая логика: курс лекций, задачник-практикум и решения – Спб.: Лань, 1998. – 288с.

## 5. ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

### *ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ К НАПИСАНИЮ ТВОРЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ (РЕФЕРАТ, СООБЩЕНИЕ).*

Реферат- это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, где раскрывается суть исследуемой студентом проблемы, изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а так же собственные взгляды.

#### **Структура и оформление.**

1. Титульный лист;
2. План-оглавление;
3. Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, ее значимость и актуальность, указывается цель и задачи реферата, дается характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел основной части раскрывает отдельную проблему.)
5. Заключение (подводятся итоги, и дается обобщенный вывод по теме реферата, даются рекомендации);
6. Библиография. При разработке реферата используется 8-10 различных источников. Допускается включение таблиц, схем, графиков.

#### **Критерии оценки реферата.**

1. Соответствие теме;
2. Глубина проработки материала;
3. Правильность и полнота использования источников;
4. Оформление реферата.