

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО - КАВКАЗСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(АНО ПО «СКАМК»)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор АНО ПО «СКАМК»

*З.Р. Кочкарова* З.Р. Кочкарова

«01» июня 2022 года

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

для обучающихся по выполнению практических занятий и самостоятельной  
работы по учебной дисциплине

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

**Специальность**

09.02.07 Информационные системы и программирование

**Программа подготовки**

базовая

**Форма обучения**

очная

г. Ставрополь, 2022

Настоящие методические рекомендации составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденные приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1547 и примерной образовательной программой, зарегистрированной в государственном реестре от 11.05.2017 г. № 09.02.07-170511.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по выполнению практических занятий и самостоятельной работы по учебной дисциплине ЕН.01 Дискретная математика 09.02.07 Информационные системы и программирование.

**Организация – разработчик:** Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Северо-Кавказский академический многопрофильный Колледж», город Ставрополь.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Освоение учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики предлагает практическое осмысление ее разделов и тем на практических занятиях, которые должны способствовать формированию у обучающегося общих компетенций, приобретению необходимых умений, закреплению и углублению теоретических знаний.

В результате выполнения практических работ, предусмотренных программой по дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики, обучающийся должен:

**уметь:**

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

**знать:**

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

### 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов
Практическое занятие №1	«Алгебра высказываний»	6
Практическое занятие № 2	«Булевы функции»	4
Практическое занятие № 3	Таблица истинности	4
Практическое занятие № 4	«Предикаты»	2
Практическое занятие № 5	«Основы теории графов»	2
Практическое занятие № 6	«Элементы теории алгоритмов»	4

#### Практическая работа № 1 «Алгебра высказываний»

**Цели:**

1. Закрепление теоретических знаний о об основных операциях алгебры логики.
2. Получение практических навыков работы с формулами алгебры логики.
3. Получение практических навыков построение таблиц истинности формул алгебры логики

**Оборудование и принадлежности:** калькулятор, индивидуальное задание, листы

формата А 4.

### **Ход выполнения работы.**

**Определение.** Под высказыванием понимают любое повествовательное предложение, о котором можно сказать истинно оно или ложно в данных условиях места и времени.

Логическое значение высказывания «истина» («ложь») обозначается буквой И(Л) или цифрой 1(0). Высказывания обычно обозначают малыми латинскими буквами (p, q, x, y, z, ...).

Формула А, принимающая истинное значение при любых комбинациях значений входящих в нее высказываний, называется тождественно истинной формулой (ТИФ) или тавтологией и записывается  $A \equiv 1$ . Формула В, принимающая ложное значение при любых комбинациях значений входящих в нее высказываний, называется тождественно ложной формулой (ТЛФ) и записывается  $B \equiv 0$ .

**Пример.** Среди следующих предложений выделите высказывания и установите, истинны они или ложны:

- 1) река Волга впадает в озеро Ильмень;
- 2) всякий человек имеет брата;
- 3) да здравствуют наши спортсмены!
- 4) существует человек, который моложе своего отца;
- 5) который час?
- 6) ни один человек не весит более 1000 кг;
- 7)  $23 < 5$ ;
- 8) для всех действительных чисел x и y верно равенство  $x + y = y + x$ ;

**Пример.** Пусть p – высказывание «Студент N изучает французский язык», q – «Студент N успевает по математической логике (МЛ)». Необходимо привести словесную формулировку высказываний: 1)  $q \wedge p$ ; 2)  $q \rightarrow p$ ; 3)  $p \leftrightarrow q$

**Пример.** Вычислите логические значения следующих высказываний:

- 1)  $(2 = 2) \text{ И } (7 = 7)$ ;
- 2)  $\text{Не}(15 < 3)$ ;
- 3) ("Сосна" = "Дуб") ИЛИ ("Вишня" = "Клён");
- 4)  $\text{Не}(\text{"Сосна"} = \text{"Дуб"})$ ;
- 5)  $(\text{Не}(15 < 3)) \text{ И } (10 > 20)$ ;
- 6) ("Глаза даны, чтобы видеть") И ("Под третьим этажом находится второй этаж");
- 7)  $(6/2 = 3) \text{ ИЛИ } (7*5 = 20)$ .

**Пример.** Запишите с помощью логических операций следующие сложные высказывания:

- 1) "Пользователь не зарегистрирован";
- 2) "Сегодня воскресенье и некоторые сотрудники находятся на работе";
- 3) "Пользователь зарегистрирован тогда и только тогда, когда отправленные пользователем данные признаны годными".

**Пример.** Вычислите логические значения следующих высказываний:

- 1) ("В минуте 70 секунд") ИЛИ ("Работающие часы показывают время");
- 2)  $(28 > 7) \text{ И } (300/5 = 60)$ ;
- 3) ("Телевизор - электрический прибор") И ("Стекло - дерево");
- 4)  $\text{Не}((300 > 100) \text{ ИЛИ } (\text{"Жажда можно утолить водой"}))$ ;
- 5)  $(75 < 81) \rightarrow (88 = 88)$ .

**Пример.** Запишите с помощью логических операций следующие сложные высказывания и вычислите их логические значения:

- 1) "Если часы неправильно показывают время, то можно не вовремя прийти на занятия";
- 2) "В зеркале можно увидеть своё отражение и Париж - столица США";
- 3) Не "дуб - дерево".

**Пример.** Определите логическое значение выражения

$$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (r \rightarrow s),$$

если

$$p = "278 > 5",$$

$$q = "Яблоко = Апельсин",$$

$$r = "0 = 9",$$

$$s = "Шапка покрывает голову".$$

## Практическая работа № 2

### «Булевы функции»

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** формировать умение нахождения СКНФ и СДНФ формул.

#### Ход работы

#### 1. Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка):

1. Дайте определение элементарной дизъюнкции;
2. Дайте определение элементарной конъюнкции;
3. Дайте определение элементарной дизъюнктивной нормальной формы функции;
4. Дайте определение элементарной конъюнктивной нормальной формы функции;
5. перечислите порядок действий при исходной формулы к нормальной форме;
6. Дайте определение совершенной дизъюнктивной нормальной формы функции;
7. Дайте определение совершенной конъюнктивной нормальной формы функции;
8. Как с помощью таблиц истинности привести формулу функции к СДНФ;
9. Как с помощью таблиц истинности привести формулу функции к СКНФ?

#### 2. Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем):

1. Составим таблицу истинности для булевой функции  $F = (\bar{x}_1 \downarrow x_3) \oplus x_2$ .
2. Для булевой функции, заданной в виде ДНФ  $F = x_1 \vee x_2 \bar{x}_3$ , составить СДНФ и выполнить проверку по таблице истинности.
3. Привести данные формулы к СДНФ и СКНФ:

$$1) f(x, y, z) = (z \vee y) \rightarrow (x \mid y) \cdot \bar{z}$$

$$2) f(x, y, z, t) = t \mid (y \vee (z \sim \bar{x}))$$

$$3) f(x, y, z, t) = \overline{(x \rightarrow t)} \sim (z \vee (x \mid y))$$

## Практическая работа №3

### Таблица истинности

#### Цель работы:

- научиться составлять высказывания в виде логических выражений;
- научиться определять истинность высказываний;
- научиться строить таблицы истинности.

#### Теоретический материал

Высказывание – это повествовательное предложение, про которое можно определенно сказать истинно оно или ложно. Логические операции – мыслительные действия, результатом которых является изменение содержания или объема понятий, а также образование новых понятий.

## Логические операции и таблицы истинности

### Логическое умножение или конъюнкция:

Обозначение:  $A \& B$ .

Таблица 1 – Таблица истинности для конъюнкции

A	B	$A \& B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

### Логическое сложение или дизъюнкция:

Обозначение:  $A \vee B$ .

Таблица 2 – Таблица истинности для дизъюнкции

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

### Логическое отрицание или инверсия:

Обозначение:  $\bar{A}$

Таблица 3 – Таблица истинности для инверсии

A	$\bar{A}$
0	1
1	0

### Логическое следование или импликация:

Обозначение:  $A \rightarrow B$ .

Таблица 4 – Таблица истинности для импликации

A	B	$A \rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

### Логическое равенство или эквивалентность:

Обозначение:  $A \leftrightarrow B$ .

Таблица 5 – Таблица истинности для эквивалентности

A	B	$A \leftrightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении:

1. Инверсия;
2. Конъюнкция;
3. Дизъюнкция;
4. Импликация;
5. Эквивалентность.

Для изменения указанного порядка выполнения логических операций используются скобки.

**Порядок работы:**

**Уровень А**

**А1** Напишите следующие высказывания в виде логических выражений.

- |           |   |
|-----------|---|
| Вариант 1 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Число 17 нечетное и двузначное.</li><li>2. Если Маша – сестра Саши, то Саша – брат Маши.</li><li>3. Голова думает тогда и только тогда, когда язык отдыхает.</li></ol>   |
| Вариант 2 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. На уроке физики ученики выполняли лабораторную работу и сообщали результаты исследований учителю.</li><li>2. Ты можешь купить в магазине продукты, если у тебя есть деньги.</li><li>3. При замерзании воды выделяется тепло.</li></ol> |
| Вариант 3 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Неверно, что корова – хищное животное.</li><li>2. На уроке информатике необходимо соблюдать правила техники безопасности.</li><li>3. Если на улице дождь, то асфальт мокрый.</li></ol>   |
| Вариант 4 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Если компьютер включен, то можно на нем работать.</li><li>2. Катя любит писать сочинения или решать задачи.</li><li>3. Тише едешь – дальше будешь.</li></ol>   |
| Вариант 5 | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Если число делится на 2, то оно – четное.</li><li>2. Земля движется по круговой или эллиптической орбите.</li><li>3. Водительские права можно получить тогда и только тогда, когда тебе исполнится 18 лет.</li></ol>                   |

## A2

Вариант 1 Даны высказывания:  $A = \{3+3=7\}$ ,  $B = \{3+3=6\}$ .

Определить истинность высказываний:

$A$ ,  $B$ ,  $A \& B$ ,  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$ ,  $A \vee B$ ,  $A \rightarrow B$ ,  $A \leftrightarrow B$ .

Вариант 2 Даны высказывания:  $A = \{2+3=5\}$ ,  $B = \{2*2=4\}$ .

Определить истинность высказываний:

$A$ ,  $B$ ,  $A \& B$ ,  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$ ,  $A \vee B$ ,  $A \rightarrow B$ ,  $A \leftrightarrow B$ .

Вариант 3 Даны высказывания:  $A = \{5*5=25\}$ ,  $B = \{5+5=11\}$ .

Определить истинность высказываний:

$A$ ,  $B$ ,  $A \& B$ ,  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$ ,  $A \vee B$ ,  $A \rightarrow B$ ,  $A \leftrightarrow B$ .

Вариант 4 Даны высказывания:  $A = \{7+3=10\}$ ,  $B = \{7-3=4\}$ .

Определить истинность высказываний:

$A$ ,  $B$ ,  $A \& B$ ,  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$ ,  $A \vee B$ ,  $A \rightarrow B$ ,  $A \leftrightarrow B$ .

Вариант 5 Даны высказывания:  $A = \{10-3=7\}$ ,  $B = \{10-7=3\}$ .

Определить истинность высказываний:

$A$ ,  $B$ ,  $A \& B$ ,  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$ ,  $A \vee B$ ,  $A \rightarrow B$ ,  $A \leftrightarrow B$ .

Активация  
Чтобы активировать  
"Параметры".

**A3** Постройте отрицание для высказываний:

Вариант 1 Все ребята умеют плавать.

Вариант 2 Невозможно создать вечный двигатель.

Вариант 3 Каждый человек – художник.

Вариант 4 Человек все может.

Вариант 5 Сегодня в театре идет опера «Евгений Онегин».

## Уровень В



**В1** Составить таблицы истинности для следующих логических выражений.

Вариант 1  $F = \bar{A} \& (A \& B) \vee (A \rightarrow B)$

Вариант 2  $F = \bar{A} \vee B \& (A \& A) \vee B$

Вариант 3  $F = \overline{(A \& B)} \vee (A \rightarrow B) \vee A$

Вариант 4  $F = (A \rightarrow B) \& (\bar{A} \vee \bar{B})$

Вариант 5  $F = \bar{A} \& (A \vee B) \vee (A \leftrightarrow B)$

**В2** Найти значение логических выражений.

Вариант 1  $F = (1 \vee 1) \vee (1 \vee 0)$

Вариант 2  $F = (0 \& 0) \& (1 \& 1)$

Вариант 3  $F = (0 \& 1) \vee (0 \& 1)$

Вариант 4  $F = (0 \vee 0) \& (1 \& 1)$

Вариант 5  $F = (1 \vee 0) \& (0 \& 1)$

**В3** Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z.

Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

Вариант 1

X	Y	Z	F
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0

Какое выражение соответствует F?

1)  $\bar{X} \& Y \& \bar{Z}$

2)  $X \vee \bar{Y} \vee Z$

3)  $X \& \bar{Y} \& Z$

4)  $\bar{X} \vee Y \vee \bar{Z}$

Вариант 2

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	1	0	1
1	1	1	1

Какое выражение соответствует F?

1)  $X \vee Y \vee Z$

2)  $X \& Y \& \bar{Z}$

3)  $\bar{X} \& Y \& \bar{Z}$

4)  $X \vee \bar{Y} \vee Z$

Вариант 3

X	Y	Z	F
0	1	1	0
1	0	0	1
0	0	1	1

Какое выражение соответствует F?

- 1)  $(X \vee \bar{Y}) \& Z$
- 2)  $(X \& \bar{Y}) \vee Z$
- 3)  $(X \vee \bar{Y}) \vee \bar{Z}$
- 4)  $X \& \bar{Y} \& \bar{Z}$

Вариант 4

X	Y	Z	F
0	0	0	1
1	1	0	0
0	1	1	1

Какое выражение соответствует F?

- 1)  $X \& Y \vee Z$
- 2)  $\bar{X} \vee \bar{Y} \vee \bar{Z}$
- 3)  $(X \vee Y) \& \bar{Z}$
- 4)  $(X \vee Y) \rightarrow Z$

Вариант 5

X	Y	Z	F
1	1	0	1
1	0	1	0
0	0	1	1

Какое выражение соответствует F?

- 1)  $X \& Y \vee Z$
- 2)  $(X \vee Y) \rightarrow \bar{Z}$
- 3)  $(\bar{X} \vee Y) \& Z$
- 4)  $X \rightarrow \bar{Y} \vee Z$

Активация Wind  
Чтобы активировать V  
"Параметры".

### Уровень С

**С1** Составить таблицы истинности для следующих логических выражений.

Вариант 1  $F = \overline{((X \vee Y) \& (Z \leftrightarrow X))} \& (Z \vee Y)$

Вариант 2  $F = (X \& Y) \& \overline{(\bar{X} \vee X)} \& (Z \leftrightarrow Y)$

Вариант 3  $F = (X \leftrightarrow Z) \& (\bar{X} \vee X) \& (Z \vee Y)$

Вариант 4  $F = \overline{((X \vee Z) \& (Z \leftrightarrow X))} \& (Z \rightarrow Y)$

Вариант 5  $F = \overline{(X \vee Y)} \vee (Z \rightarrow X) \& (Z \leftrightarrow Y)$

**С2** Составить таблицы истинности для следующих логических выражений.

Вариант 1  $F = (A \vee B) \& \overline{(C \& \bar{D})}$

Вариант 2  $F = \overline{(A \rightarrow B)} \vee C \& \bar{D}$

Вариант 3  $F = (A \leftrightarrow B) \& \overline{(C \vee D)}$

Вариант 4  $F = A \vee \bar{B} \& (C \rightarrow \bar{D})$

Вариант 5  $F = (A \rightarrow B) \vee \bar{A} \& (C \leftrightarrow D)$

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое таблица истинности?
2. Запишите алгоритм построения таблицы истинности.
3. Запишите следующее высказывание в виде логических выражений: «Я поеду к бабушке и, если встречу там друзей, то интересно проведу время».
4. Запишите приоритет выполнения логических операций.

### Практическая работа № 4 «Предикаты»

**Цель работы:** отработать навыки определения логического значения для высказываний типов  $\forall x P(x)$ ,  $\exists x P(x)$ ,  $\forall x \exists y P(x, y)$ ,  $\exists x \forall y P(x, y)$ ; построения отрицаний к предикатам; формализации предложений с помощью логики предикатов.

Студент должен:

знать:

- понятия *предикат*, *область определения* и *область истинности предиката*;
- операции над предикатами (обычные логические и кванторные);
- понятия *предикатная формула*, *свободная переменная* и *связанная переменная*;
- методику построения отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции;
- понятия *следование одного предиката из другого* и *равносильность предикатов*;

уметь:

- записывать область истинности:
  - а) для элементарных предикатов от одной переменной;
  - б) для элементарных предикатов от нескольких переменных;
- в) для предикатов, составленных из элементарных с помощью логических операций;
  - определять логическое значение («истинно - ложно») для высказываний типа  $\forall x P(x)$ ,  $\exists x P(x)$ ,  $\forall x \exists y P(x, y)$ ,  $\exists x \forall y P(x, y)$ ;
  - выделять в предикатной формуле свободные переменные и связанные переменные;
  - записывать область истинности для предикатов, содержащих кванторные операции;
  - строить отрицания к предикатам, содержащим кванторные операции;
  - формализовывать предложения с помощью логики предикатов;
  - проверять два предиката на следование одного из другого и на равносильность.

**Задание 1.** Пусть  $x$  определен на множестве людей  $M$ , а  $P(x)$  – предикат « $x$  – смертен». Дать словесную формулировку предикатной формулы  $\forall x P(x)$ .

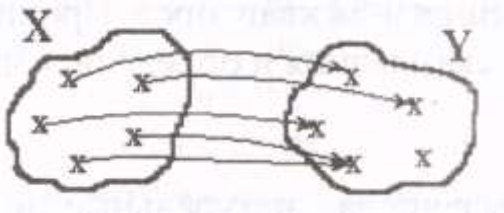
**Задание 2.** Пусть  $P(x)$  – предикат « $x$  – четное число», определенный на множестве  $M$ . Дать словесную формулировку высказыванию  $\exists x P(x)$ , определить его истинность.

**Задание 3.** Пусть  $N(x)$  – предикат « $x$  – натуральное число». Рассмотреть варианты навешивания кванторов. Проинтерпретировать полученные высказывания и определить их истинность.

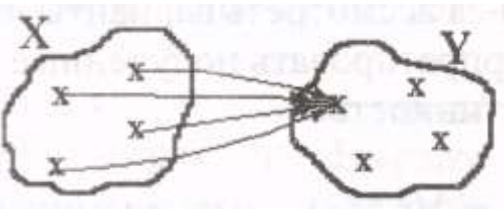
**Задание 4.** Записать предикатной формулой предложение «Любой человек имеет отца».

**Задание 5.** Пусть предикат  $P(x, y)$  описывает отношение « $x$  любит  $y$ » на множестве людей. Рассмотреть все варианты навешивания кванторов на обе переменные. Дать словесную интерпретацию полученных высказываний.

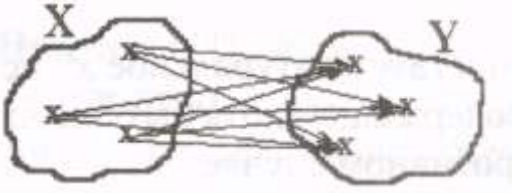
а)  $\forall x \exists y$  ЛЮБИТ (x,y)



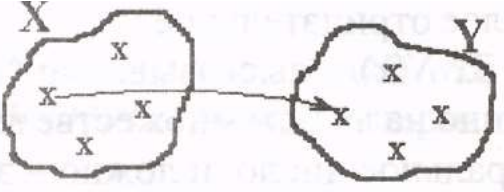
б)  $\exists y \forall x$  ЛЮБИТ (x,y)



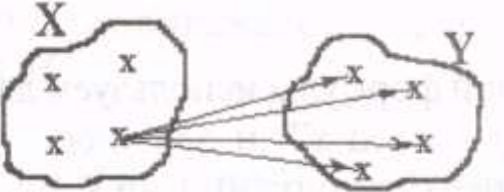
в)  $\forall x \forall y$  ЛЮБИТ (x,y)



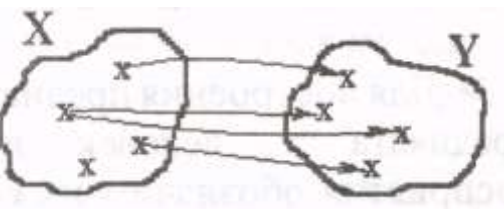
г)  $\exists x \exists y$  ЛЮБИТ (x,y)



д)  $\exists x \forall y$  ЛЮБИТ (x,y)



е)  $\forall y \exists x$  ЛЮБИТ (x,y)



## Практическая работа № 5 «Основы теории графов»

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** формировать умение выполнять операции над графами.

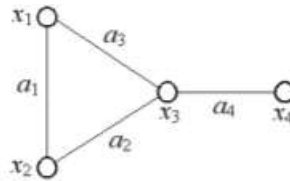
### Ход работы

**Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка):**

- 1) Дать определение понятия графа.
- 2) Перечислите основные виды графов.
- 3) Перечислите способы задания графов.
- 4) Перечислите операции над графами.

**Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем):**

1. Определите степени вершин графа:



2. Определить сумму степеней данного графа

**3) самостоятельное выполнение типового расчета (самопроверка по эталону решения):**

1. Дан граф

А) Запишите количество ребер и вершин графа;

В) Определить кратчайший путь из вершины 1 в вершину 8 для графа, представленного на рисунке;

С) Запишите номера вершин, имеющих одинаковую степень:

2. Для графа, заданного отношением на множестве построить матрицу смежности, списки смежных вершин и нарисовать граф. Пример  $V = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$   $R = \{(1,2),(3,4),(1,4),(3,3),(3,7),(7,3),(8,4),(3,5),(5,7),(8,1)\}$

## Практическая работа № 6 «Элементы теории алгоритмов»

**Цель работы:** научиться разрабатывать алгоритмы для конкретных задач.

**Задание №1.** Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

x:=2,5;

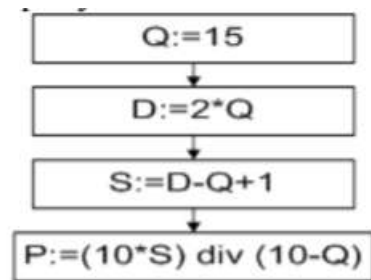
x:=x+0,5;

y:=-x;

s:=2\*y+x;

Для данного фрагмента программы составьте блок-схему алгоритма и определите тип алгоритма.

**Задание №2.** Определите значение переменной P после выполнения фрагмента алгоритма, представленного на рисунке.



**Задание №3.** Решите логическую задачу. Для составления цепочек используются слоги: МА, РА, СА, ДА, ША. В середине цепочки может стоять один из слогов: РА, ША или СА. Первым стоит слог, начинающийся с буквы, которой нет в середине. Последним стоит слог, не содержащий на первом месте буквы первой части русского алфавита. Какая из перечисленных цепочек создана по этому правилу? 1) МАШАДА 2) САСАМА 3) ШАРАДА 4) МАРАША

**Задание №4.** Некоторый исполнитель может выполнить только 2 команды: к числу прибавить 1 и число умножить на 3.

Составьте алгоритм получения из числа 19 числа 192, содержащий не более 6 указанных команд.

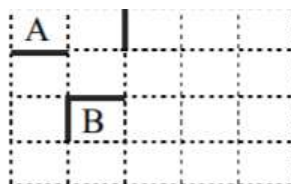
**Задание №5.** Запишите значение переменной z после выполнения фрагмента программы. По данному фрагменту программы составьте блок-схему алгоритма и определите тип алгоритма.

```

x:=3;
if x>2 then begin
y:=x+1;
z:=y+2*x;
end;
z:=z-(x+y);
  
```

**Задание №6.** Решите логическую задачу. Саша забыл пароль для входа в операционную систему, но вспомнил алгоритм его получения из символов «A153B42FB4» в строке подсказки. Если «4» заменить на «52» и из получившегося значения удалить все трёхзначные числа, то получим пароль. Какая из предложенных записей является паролем? 1) ABFB52 2) AB42FB52 3) ABFB4 4) AB52FB

**Задание №7.** Исполнитель Робот действует на клетчатом поле, между соседними клетками которого могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам поля и может выполнять следующие команды: Вверх (1), Вниз (2), Вправо (3), Влево (4). При выполнении каждой такой команды Робот перемещается в соседнюю клетку в указанном направлении. Если же в этом направлении между клетками стоит стена, то Робот разрушается. Какую последовательность из 5 команд выполнил Робот, чтобы переместиться из клетки А в клетку В, не разрушившись от встречи со стенами? Ответы записаны в виде последовательности цифр, соответствующих командам.



1) 32323

2) 23324

3) 32324

4) 22211

## 2. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

### ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

В соответствии с рабочей программой дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» предусмотрены следующие виды самостоятельных работ

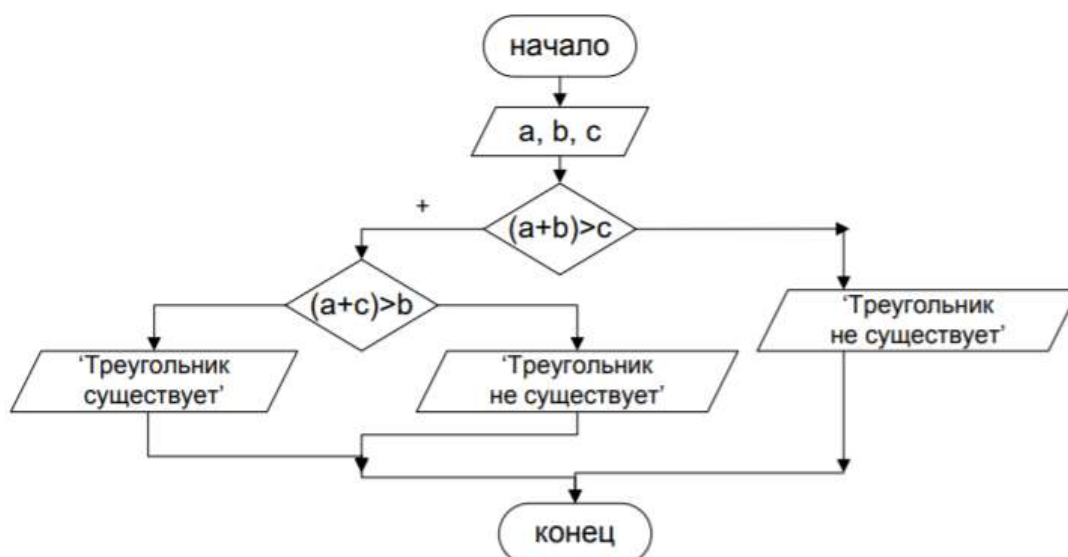
Наименование раздела, темы	Задание
Тема 6. Элементы теории алгоритмов	Составление конспекта по теме
	Отчет по самостоятельной работе

### Самостоятельная работа № 1

**Название работы:** Решение задач на составление разветвляющихся алгоритмов

**Цель работы:** научиться разрабатывать алгоритмы для конкретных задач (разветвляющихся) Исходные данные (задание):

**Задание №1.** Требовалось составить алгоритм, который определяет, существует ли треугольник со сторонами  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Программист торопился и составил алгоритм неверно. Последовательно выполните следующее: Приведите пример таких чисел  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , при которых алгоритм неверно решает– поставленную задачу. Укажите, как надо доработать алгоритм, чтобы не было случаев его– неправильной работы. Составьте алгоритм, где вложенные условные операторы замените условным– оператором с логическими операциями OR, AND. Напишите программу к данному алгоритму.



**Задание №3.** Составьте алгоритм, определяющий номер четверти, которой принадлежит точка с координатами  $(x, y)$ , при условии, что  $x$  и  $y$  отличны от 0.

**Задание №4.** Напишите программу, подсчитывающую сумму только положительных из трёх данных чисел.

### 3. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

- Подготовка рефератов (докладов, сообщений, эссе)
- Составление схем
- Решение практических заданий
- Составление и решение тестовых заданий
- Подготовка ответов на контрольные вопросы
- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной юридической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

#### 3.1 РАБОТА С ТЕКСТОМ НПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПРАВОЧНО-ПРАВОВЫХ СИСТЕМ, ПРЕДОСТАВЛЕННЫХ СЕТЬЮ INTERNET.

Во время самостоятельной деятельности, в процессе лекционных и семинарских занятий у обучающихся формируются навыки работы с нормативно-правовыми актами, регулирующими рациональное использование природных ресурсов и защиту окружающей природной среды.

Прежде чем приступить к анализу первоисточника, необходимо прочитать документ, получить представление о его структуре. Это первый аспект работы с текстом правового документа. Второй аспект представляет собой запись основных положений и идей первоисточника.

Обучающиеся в ходе работы с правовым актом воспроизводят отдельные положения текста, осуществляют его анализ.

Особое внимание следует обратить на встречающиеся в первоисточнике экологические термины. Без усвоения основных терминов невозможно эффективное изучение правового источника, его понимание.



После ознакомления с текстом и терминами следует приступить к выполнению поставленного задания. На данном этапе обучающиеся самостоятельно ищут ответы на поставленные перед ними вопросы. Эта деятельность помогает развитию умения структурировать информацию, выделять основные моменты.

В результате систематической работы с текстом нормативно-правового акта у обучающегося развивается умение самостоятельно вести поиск правовой базы, уяснять смысл правовых терминов, использовать их в практической работе.

Для того чтобы обучающийся имел постоянный доступ к НПА он может использовать сеть Internet.

Одним из эффективных путей совершенствования самостоятельной работы является использование обучающимся Интернет-ресурсов, основными достоинствами которых являются:

- реализации принципа индивидуальной работы;
- наличие быстрой обратной связи; большие возможности наглядного предъявления материала; активность обучающихся; креативность.

Кроме того, одним из достоинств Интернета является предоставление бесплатного доступа к справочно-правовым системам.

На сегодняшний день в России и СНГ существует множество справочно-правовых систем, основные среди них:

- Гарант, КонсультантПлюс, Кодекс; Референт Государственные системы;
- Информационно-поисковая система «Закон» (ИПС «Закон»), Научно-технический центр правовой информации «Система» (НТЦ «Система»);
- Федеральное бюджетное государственное учреждение «Научный центр правовой информации при Министерстве юстиции Российской Федерации»;
- (<http://www.scli.ru/bd>), Информационно-правовая система «Законодательство России» (<http://pravo.gov.ru/ip.s.html>).

Все это позволяет обучающемуся найти необходимый НПА в действующей редакции, с актуальными изменениями в законодательстве.

### **Общие методические рекомендации по работе с текстом**

#### ***Умения работать с заголовком учебного текста, информацией:***

- ✓ формулировать вопросы к заголовку;
- ✓ выделять какими знаниями, умениями по данной теме уже владеете;
- ✓ установить, почему именно эти слова вынесены в заголовок;
- ✓ предвосхищать, что из ранее неизвестного может открыться;
- ✓ осознать, что неизвестно по этой теме;
- ✓ переформулировать заголовок в форму вопроса.

#### ***Умения, необходимые для структурирования информации:***

- ✓ делить информацию на относительно самостоятельные смысловые части;
- ✓ выделять в смысловой части главное (с точки зрения поставленной учебной задачи) и вспомогательное, новое и уже знакомое;
- ✓ выделять в смысловой части, о чем говорится (объект) и что о нем говорится;
- ✓ оценивать информативную значимость выделенных мыслей - соотносить их с теми или иными категориями содержательной структуры информации (фактами, явлениями, понятиями, законами, теориями);
- ✓ определять логические и содержательные связи и отношения между мыслями информации;
- ✓ выделять «смысловые и опорные пункты», элементы информации, несущие основную смысловую нагрузку (термины, понятия, формулы, рисунки и др.)

- ✓ группировать по смыслу выделенные при анализе информации мысли, объединяя их в более крупные части;
- ✓ формулировать главные мысли этих частей, всей информации;
- ✓ обобщать то, что в тексте дано конкретно;
- ✓ конкретизировать то, что дано обобщено;
- ✓ доказывать, аргументировать то, что не доказано, но требует доказательства;
- ✓ выделять трудное, непонятное;
- ✓ формулировать вопрос по учебной информации;
- ✓ выделять противоречия с ранее известным, с собственным опытом;
- ✓ соотносить результаты изучения с поставленными целями, вопросами;
- ✓ синтезировать информацию, полученную из разных источников.

#### ***Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:***

- ✓ составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
- ✓ отражать содержание информации тезисно;
- ✓ составлять конспект (следающий, структурный и др.)

#### ***Коммуникативные умения:***

- ✓ устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
- ✓ тезисно излагать содержание информации;
- ✓ развернуто излагать содержание.

#### ***Умения контролировать свою работу с учебной информацией:***

- ✓ воспроизводить изученное;
- ✓ составлять тезаурус понятий темы;
- ✓ подбирать, конструировать задания на применение изученного;
- ✓ приводить собственные примеры;
- ✓ устанавливать связи изученного с ранее известным.

### **Общие методические рекомендации для оформления и написания реферата**

«Реферат» имеет латинские корни и в дословном переводе означает «докладываю, сообщаю». Словари определяют его значение как «краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научной проблемы, результатов научного исследования: доклад на определенную тему, освещающий ее на основе обзора литературы и других источников.

1. Студенческий реферат – это творческая работа студента, в которой на основании краткого письменного изложения и оценки различных источников проводится самостоятельное исследование определенной темы, проблемы.

2. Реферат отличаются следующие признаки:

а) реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материал первоисточника, его аналитико-синтетической переработки («аналитико-синтетическая переработка первичного документа с целью создания вторичного») (ГОСТ Р ИСО 10011-2-93)

б) будучи вторичным текстом, реферат создается со всеми требованиями, предъявляемыми к связному высказыванию, то есть ему должны быть присущи следующие черты: целостность, связность, структурная упорядоченность и завершенность.

в) в реферат должно быть включено самостоятельное мини-исследование, осуществляемое на материале или художественных текстов, или источников по теории и истории литературы.

3. Студенческий реферат должен иметь следующую структуру:

- ✓ титульный лист
- ✓ план работы (содержание)
- ✓ введение
- ✓ основная часть
- ✓ заключение
- ✓ список литературы
- ✓ приложение (по необходимости)

Во введении, как правило, дается краткая характеристика изучаемой темы, обосновывается ее актуальность, раскрываются цель и задачи работы, производится краткий обзор литературы и важнейших источников, на основании которых готовился реферат.

В основной части кратко, но полно излагается материал по разделам, каждый из которых раскрывает свою проблему или разные стороны одной проблемы. Каждый смысловой блок (глава, параграф) должен быть озаглавлен.

Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из содержания основной части. В нем должны содержаться выводы по результатам работы, а также информация о согласии или несогласии с авторами цитируемых работ, даны указания на то, кому могут быть интересны книги, тексты, рассмотренные в реферате. Заключение не должно превышать по объему введения.

4. Объем реферата жестко не регламентируется, однако он не должен превышать 20 машинописных страниц.

5. Требования к оформлению:

Реферат должен быть написан на бумаге стандартной формы (лист А4, с полями слева 2,5 – 3 см, сверху и снизу – 2 см, справа – до 1 см) и вложен в папку.

Нумерация страниц должна быть сквозной, включая список используемой литературы и приложения. Нумеруют страницы арабскими цифрами в правом нижнем углу или сверху посередине листа. Первой страницей является титульный лист, на нём номер страницы не ставится.

Схема оформления титульного листа (приложение 1), содержания (приложение 2) студенческого реферата прилагается.

Список литературы завершает работу. В нем фиксируются источники, с которыми работал автор реферата. Список составляется в алфавитном порядке по фамилиям авторов или заглавия книг. При наличии нескольких работ одного автора их названия располагаются по годам изданий. Библиографические данные оформляются в соответствии с ГОСТом.

### **Общие методические рекомендации для оформления сообщения, доклада**

Объем сообщения обычно составляет 2-3 страницы формата А4

Сообщение, доклад оформляют стандартно:

Шаблонный машинописный текст имеет следующие параметры:

- ✓ шрифт Times New Roman;
- ✓ размер шрифта 14;
- ✓ межстрочный интервал 1,5;
- ✓ стандартные поля для редактора Word;
- ✓ выравнивание по ширине.

Ссылки на источники указываются по требованию преподавателя.

В идеале, сообщение, доклад еще должны содержать приложения – таблицы, схемы, копии документов – однако, чаще это не практикуется.

**Общие методические рекомендации для оформления презентации.  
Требования к презентации**

На первом слайде размещается:

- ✓ название презентации;
- ✓ автор: ФИО, группа, название учебного учреждения (соавторы указываются в алфавитном порядке);
- ✓ год.

На втором слайде указывается содержание работы, которое лучше оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации).

На последнем слайде указывается список используемой литературы в соответствии с требованиями, интернет-ресурсы указываются в последнюю очередь.

<b>Оформление слайдов</b>	
<b>Стиль</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» необходимо соблюдать единый стиль оформления;</li> <li>» нужно избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации;</li> <li>» вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунки)</li> </ul>
<b>Фон</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» для фона выбираются более холодные тона (синий или зеленый)</li> </ul>
<b>Использование цвета</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» на одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста;</li> <li>» для фона и текста используются контрастные цвета;</li> <li>» особое внимание следует обратить на цвет гиперссылок (до и после использования)</li> </ul>
<b>Анимационные эффекты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» нужно использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде;</li> <li>» не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами; анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде</li> </ul>
<b>Представление информации</b>	
<b>Содержание информации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» следует использовать короткие слова и предложения;</li> <li>» время глаголов должно быть везде одинаковым;</li> <li>» следует использовать минимум предлогов, наречий, прилагательных;</li> <li>» заголовки должны привлекать внимание аудитории</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» предпочтительно горизонтальное расположение информации;</li> <li>» наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана;</li> <li>» если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.</li> </ul>
<b>Шрифты</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» для заголовков не менее 24;</li> <li>» для остальной информации не менее 18;</li> <li>» шрифты без засечек легче читать с большого расстояния;</li> <li>» нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации;</li> <li>» для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание того же типа;</li> <li>» нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже, чем строчные).</li> </ul>
<b>Способы выделения</b>	<p>Следует использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» рамки, границы, заливку</li> </ul>

<b>информации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» разные цвета шрифтов, штриховку, стрелки</li> <li>» рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов</li> </ul>
<b>Объем информации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.</li> <li>» наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.</li> </ul>
<b>Виды слайдов</b>	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.

### **Критерии оценки по видам работ**

#### 1. Критерии оценки подготовки информационного сообщения

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

#### 2. Критерии оценки подготовки реферата

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата требованиям.

#### 3. Критерии оценки составления опорного конспекта

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- соответствие оформления требованиям;
- аккуратность и грамотность изложения;
- работа сдана в срок.

#### 4. Критерии оценки составления опорно-логической схемы по теме

- соответствие содержания теме;
- логичность структуры таблицы;
- правильный отбор информации;
- наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации;
- соответствие оформления требованиям;
- работа сдана в срок.

#### 5. Критерии оценки создания материалов-презентаций

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;
- работа представлена в срок.

## Критерии оценки самостоятельной внеаудиторной работы студентов

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов с использованием балльно-рейтинговой системы. Текущий контроль СРС – это форма планомерного контроля качества и объема, приобретаемых студентом компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится на практических и семинарских занятиях и во время консультаций преподавателя.

100~89% Максимальное количество баллов, указанное в карте-маршруте (табл. 1) самостоятельной работы студента по каждому виду задания, студент получает, если:

- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

70~89% от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно (не менее 70% от полного), но правильно изложено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

50~69% от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно (не менее 50% от полного), но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

49% и менее от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно (менее 50% от полного) изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки.

В "0" баллов преподаватель вправе оценить выполненное студентом задание, если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

Сумма полученных баллов по всем видам заданий внеаудиторной самостоятельной работы составляет рейтинговый показатель студента. Рейтинговый показатель студента влияет на выставление итоговой оценки по результатам изучения дисциплины.

**Таблица перевода баллов в оценку**

балл	100~89%	70~89%	50~69%	49% и менее
оценка	5 (отл.)	4 (хор.)	3 (удов.)	2 (неудов.)

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

### Основные источники:

1. Дискретная математика: учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. – Москва: КУРС: ИНФРА–М, 2022. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906818-21-8. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1796823>.
2. Дискретная математика: учебное пособие / С. А. Канцедал. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 222 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0719-1. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843569>.
3. Дискретная математика: учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906818-21-8. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1796823>.
4. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 443 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-5914-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/469860>.

### Дополнительная литература:

1. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. – 2-е изд., испр. – Москва: ИНФРА–М, 2022. – 105 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015671-2. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843149>.
2. Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 370 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13522-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/463448>.
3. Математическая логика: учебное пособие / В.И. Игошин. – Москва: ИНФРА–М, 2020. – 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-106961-5. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043090>.
4. Дискретная математика: учеб. пособие / С.А. Канцедал. – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. – 222 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0719-1. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/978416>.

### Интернет-ресурсы: Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используются следующие электронные библиотечные системы (ЭБС):

1. <https://znanium.com/>
2. <http://urait.ru/>
3. <https://e.lanbook.com/>

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используются следующие профессиональные базы данных:

1. Высшая математика <http://www.mathprofi.ru/>
2. Общероссийский математический портал [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru)

3. Матбюро: решения задач по высшей математике [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)
4. Математический сайт <http://www.math.ru/>.



**Образец титульного листа**

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО - КАВКАЗСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(АНО ПО «СКАМК»)**

**РЕФЕРАТ**

на тему \_\_\_\_\_

по дисциплине \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

ВЫПОЛНИЛ:

(Ф.И.О)

\_\_\_\_\_  
( курс, группа)

ПРОВЕРИЛ:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., преподавателя)

**Образец Содержания**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	2
Глава 1 .....	3
Глава 2 .....	6
Глава 3 .....	10
Заключение .....	14
Список литературы.....	16

### Образец оформления презентации

1. Первый слайд:

Тема информационного сообщения (или иного вида задания):

---

Подготовил: Ф.И.О. студента, курс, группа, специальность  
Руководитель: Ф.И.О. преподавателя

2. Второй слайд

План:

1. \_\_\_\_\_.
2. \_\_\_\_\_.
3. \_\_\_\_\_.

3. Третий слайд

Литература:

4. Четвертый слайд

Лаконично раскрывает содержание информации, можно включать рисунки, автофигуры, графики, диаграммы и другие способы наглядного отображения информации

