

**Департамент образования Вологодской области  
Бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области  
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕН  
на заседании предметной цикловой комиссии  
общеобразовательных, специальных дисциплин и  
дипломного проектирования по специальностям  
СиЭЗиС, МиЭВСТУКВиВ, СДиКХ  
Председатель ПЦК Богданова А.В.  
Протокол № 11 от «13» июня 2017 г.

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора БПОУ ВО  
«Вологодский строительный колледж»  
№ 255–УД от 20 июня 2017 г.

**Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине**

**ЕН.02.Элементы математической логики**

специальности

09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

**Разработчик:**

Боровая Наталия Олеговна

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>3</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ</b>	<b>4</b>
<b>3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>6</b>
<b>3.2. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>3.3. ТЕМЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>	<b>16</b>
<b>3.4. МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	<b>17</b>

## 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект контрольно-оценочных средств (далее - КОС) по дисциплине ЕН.02.Элементы математической логики предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.02.Элементы математической логики

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС разработаны на основании положений:

- основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО **09.02.04. «Информационные системы (по отраслям)»**
- программы учебной дисциплины ЕН.02. Элементы математической логики

### Формы промежуточной аттестации

7 семестр	8 семестр
-	ДЗ

Используемые в КОС оценочные средства представлены в таблице

Разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочное средство	
		Текущий контроль	Промежуточный контроль
Тема 1. Основы теории множеств	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 2. Элементы математической логики	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Тест №1, №2	
Тема 3. Логика предикатов	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Тест №3	

Тема 4. Элементы теории алгоритмов	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Тест №4	
<b>Дифференцированный зачет</b>			<b>ДЗ</b>

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	-выполнение контрольных заданий, -домашняя работа, -выполнение индивидуальных заданий
<b>Знания:</b>	
основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	-математический диктант по определениям и формулам, выполнение контрольных заданий, домашняя работа -дифференцированный зачет
формулы алгебры высказываний	
методы минимизации и алгебраических преобразований	
основы языка и алгебры предикатов	

### Требования ФГОС СПО к результатам освоения дисциплины:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий и профессиональной деятельности
ПК 1.1	Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.
ПК 1.2	Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.
ПК 1.4	Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.
ПК 2.3	Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

### 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки освоения дисциплины являются умения, знания, общие компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1	Тесты	Таблица 1. Шкала оценки образовательных достижений
2	Устные ответы	Таблица 2. Критерии и нормы оценки устных ответов
3	Практическая работа	Выполнение не менее 80% – положительная оценка
4	Проверка конспектов, рефератов, творческих работ, презентаций	Соответствие содержания работы, заявленной теме; правилам оформления работы.

**Таблица 1. Шкала оценки образовательных достижений (тестов)**

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
89 ÷ 80	4	хорошо
79 ÷ 70	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

**Таблица 2. Критерии и нормы оценки устных ответов**

«5»	за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающиеся легко ориентируются, за умение связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа.
«4»	если обучающийся полно освоил материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные недостатки.
«3»	если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения.
«2»	если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
«1»	за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

Промежуточная аттестация по результатам освоения обучающимися учебной дисциплины проводится в форме дифференцированного зачета.

### 3.2. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### ТЕМА 1. ОСНОВЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ

**Решение задач на определение видов множеств, вычисление количества подмножеств конечных множеств, отыскание элементов множеств.**

1. Запишите множество всех натуральных делителей числа 21, определите его вид и найдите мощность.
2. Заданы множества  $A = \{f, b, c, h, g, e, n, k\}$  и  $B = \{b, c, d, e, f, g, l\}$ .
  - а) Является ли одно из них подмножеством другого?
  - б) Найдите мощности множеств А и В.
  - в) Определите количество подмножеств множества А.
3. Найдите множество В, заданное характеристическим свойством  $B = \{x | x \in R, x^2 + 7x + 12 = 0\}$ .
4. Укажите множество действительных чисел, соответствующее записи  $C = \{x | x^2 + x - 2 > 0\}$ .
5. Найдите множество А, заданное характеристическим свойством  $A = \{a | a \in N, -2 \leq a < 5\}$ .
6. Для множества  $A = \{-1, 0, 3, 4\}$ .
  - а) Вычислить количество всех подмножеств.
  - б) Найти их.
  - в) Вычислить их мощность.

**Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов множеств.**

1. Даны числовые промежутки  $A = (-3; 5]$ ,  $B = [-4; 7]$  и  $C = (0; 6)$ . Найдите множества и изобразите с помощью кругов Эйлера:

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

2. Результаты статистических исследований занесены в таблицу:

Социологические группы	Одобрят безоговорочно	Одобрят с некоторыми сомнениями	Сомневаются	Негативная реакция
Мужчины - преподаватели	3	4	5	10
Женщины - преподаватели	8	9	7	11
Юноши - студенты	5	4	4	9
Девушки - студенты	6	6	8	9

Обозначим М – множество опрошенных лиц мужского пола, С – сомневающиеся, П – множество преподавателей, О множество тех, кто одобряет. Изобразите множества кругами Эйлера и найдите число их элементов:

а)  $\overline{O}$ ; б)  $\overline{M \cap P}$ .

3. Выполните действие  $B = \{1, 2, 3\} \setminus \{4, 5\}$  и определите мощность полученного множества.
4. Найдите декартово произведение множеств А и В:  $A = (-1, 0, 1, 2)$ ,  $B = (-2, 0, 2)$
1. Решить задачу, используя круги Эйлера. Каждая семья, живущая в нашем доме, выписывает или газету, или журнал, или и то и другое вместе. 75 семей выписывают газету, а 27 семей выписывают журнал и лишь 13 семей выписывают и журнал, и газету. Сколько семей живет в нашем доме?

## ТЕМА 2. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

**Тест №1. Выполнение основных логических операций над высказываниями.**

**1. Какие из следующих предложений являются высказываниями? Укажите, какие из них являются истинными, а какие ложными.**

- а) Москва – столица России;
- б) Каша – вкусное блюдо;
- в) Если в треугольнике все углы равны, то он равносторонний;
- г) Волга впадает в Каспийское море;
- д)  $5 + 3 = 8$ .
- е) Какое чудесное утро!
- ж)  $3 - \sqrt[3]{4} + \sqrt{7}$
- з) Треугольник называется равнобедренным, если его боковые стороны равны.
- и) Число  $x$  не превосходит единицы.
- к) Если треугольник равнобедренный, то высота, опущенная на основание, одновременно является медианой и биссектрисой.

**2. Установите, какие из высказываний в следующих парах являются отрицаниями друг друга и какие нет (объясните почему):**

- а) « $4 < 5$ », « $5 < 4$ »;
- б) «Натуральное число  $n$  четно», «Натуральное число  $n$  нечетно»;
- в) «Человеку известны все виды животных, обитающих на Земле», «На Земле существует вид животных, неизвестный человеку».

**3. Определите значения истинности следующих высказываний:**

- а) Санкт – Петербург расположен на Неве и  $2 + 3 = 5$ ;
- б) 7 – простое число или 9 – простое число;
- в) Фобос и Луна – спутники Марса;
- г) Если 9 делится на 3, то 4 делится на 2;
- д) Если Саратов расположен на Неве, то слоны – насекомые;
- е) Если 12 делится на 6, то 12 делится на 3.

**4. Определите значения истинности высказываний А, В, С, D, Е, F, G, H, I, J, K, если высказывания а) – д) истинны, а высказывания е) – к) ложны:**

- а)  $A \leftrightarrow (2 < 3)$ ;      д)  $(2 \cdot 2 = 4) \leftrightarrow E$ ;      з)  $(6 \leq 7) \leftrightarrow \neg H$ ;
- б)  $B \leftrightarrow (2 > 3)$ ;      е)  $F \leftrightarrow (2 < 3)$ ;      и)  $(6 \geq 7) \leftrightarrow \neg I$ ;
- в)  $(6 \leq 7) \leftrightarrow \neg G$ ;      ж)  $G \leftrightarrow (2 > 3)$ ;      к)  $(2 \cdot 2 = 4) \leftrightarrow \neg J$ .
- г)  $(6 \geq 7) \leftrightarrow \neg D$ ;

1. Укажите, какой ученый является основателем формальной логики?



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

**6. Укажите ложное высказывания:**

1.  $2^{10} < 1000$ .
2. Уравнение  $2x^2 - x + 1 = 0$  не имеет действительных корней.
3.  $\sqrt{555} > 14$ .
4. Луна – естественный спутник Земли.
5. Существуют действительные иррациональные числа.

**7. Укажите отрицание высказывания: «Существуют иррациональные числа»**

1. Все числа иррациональные.
2. Все числа рациональные.
3. Существуют рациональные числа.
4. Все числа нерациональные.
5. Нет иррациональных чисел

**8. Какой логической операции соответствует следующая таблица истинности?**

A	B	A ? B
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

**9. Запишите в виде логической формулы следующие высказывания, обозначив  $A$  – Студент едет в метро,  $B$  – Студент читает книгу.**

- а) Студент едет в метро и читает книгу.
- б) Студент или едет в метро, или читает книгу.
- в) Студент читает книгу тогда и только тогда, когда он едет в метро

**10. Записать составные высказывания в виде формул, употребляя высказывательные переменные для обозначения простых высказываний:**

- а) Если дует ветер, то идет дождь.
- б) Ветер дует тогда и только тогда, когда идет дождь.
- в) Утром встаешь в дурном расположении духа или с головной болью только тогда, когда допоздна работаешь с компьютером или пьешь много кофе.

Указать таблицу истинности для каждого высказывания.

**11. Максимально упростите выражение, воспользовавшись законами логики. Затем с помощью таблиц истинности сравните ваше упрощенное выражение с исходным.**

а)  $(a \vee \bar{c}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{b}) \wedge (\bar{b} \vee c) \wedge (\bar{a} \vee b) \wedge (b \vee c)$ ;

б)  $(a \wedge \bar{c}) \vee (\bar{a} \wedge \bar{b}) \vee (b \wedge c) \vee (\bar{a} \wedge b) \vee (\bar{b} \wedge c)$ .

**12. Запишите в виде логической формулы следующие высказывания, обозначив  $A$  – Турист поехал в Турцию,  $B$  – Турист поехал в Грецию.**

- а) Турист поехал или в Грецию, или в Турцию.
- б) Турист не поехал ни в Грецию, ни в Турцию.
- в) Если турист поехал в Грецию, то он не поехал в Турцию.

**13. Составьте таблицу истинности логического выражения: а)  $\neg A \wedge \neg B$ ;**

б)  $\neg A \wedge B$

14. Покажите порядок выполнения логических операций

$$A \vee (B \Rightarrow C) \wedge D \Leftrightarrow \neg A$$

15. Упростите логическое выражение:

$$\neg X \wedge \neg(\neg Y \vee X)$$

16. Покажите порядок выполнения логических операций

$$X \wedge (Y \Rightarrow Z \vee X) \Leftrightarrow \neg Z$$

17. Упростите логическое выражение:

$$\neg X \vee \neg(X \wedge Y \wedge \neg Y)$$

Тест №2. Булевы функции.

1. Функция  $f(x_1, x_2, x_3)$  задана таблицей истинности. Постройте СКНФ и СДНФ для этой функции.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$f$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Минимизируйте её всеми известными Вам способами.

2. Для функции  $f(x, y, z) = x y \vee x \vee \overline{x z}$  постройте таблицу истинности и минимизируйте функцию через СДНФ или методом неопределенных коэффициентов (на выбор) и с помощью карт Карно.

3. Проверить, являются ли эквивалентными следующие формулы:

$$\neg A \neg B \wedge A B \text{ и } (A \wedge \neg B)(\neg A \wedge B);$$

4. Постройте таблицу истинности функции  $f: f(x, y) = (x | y) \wedge (y | x)$

5. Представить булевы функции в виде СДНФ, СКНФ  $x \vee y \wedge z$

6. Найти СДНФ и СКНФ логической функции трех переменных, заданной в таблице:

X	Y	Z	f
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

7. Пусть  $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$

Найдите минимальную ДНФ методом сочетания индексов.

8. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\left( (\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A \right) \Leftrightarrow (A \downarrow B)$$

9. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$x|(y \wedge z) \text{ и } (x|y) \oplus (x|z)$$

10. Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\left( (\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A \right) \Leftrightarrow (A \vee B)$$

11. Являются ли эквивалентными следующие высказывания:

$$x|(y \rightarrow z) \text{ и } (x|y) \rightarrow (x|z)$$

12. Построить таблицу истинности, найти СНДФ, найти минимальную ДНФ. для высказывания:

1.  $(\bar{z} \vee y) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$

2.  $\left( (\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A \right) \Rightarrow A \vee B$

3.  $(\bar{z} \vee y) \wedge (\bar{z} \oplus \bar{x})$

4.  $\left( (\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A \right) \Leftrightarrow (A \vee B)$

5.  $x|(y \rightarrow z) \oplus (x|y) \rightarrow (x|z)$

6.  $(\bar{z} \Rightarrow y) \Leftrightarrow (\bar{z} \vee \bar{x})$

### ТЕМА 3. ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ

#### Тест №3

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

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

**2. Укажите тождественно-ложный предикат**

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

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

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

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

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

**5. Переведите на русский язык следующую символическую запись:**

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

**простые числа.**

1. Каждое, четное число  $> 2$ , есть сумма двух чисел, из которых одно простое.
2. Всякое натуральное число, кратное двум и  $> 2$  есть сумма двух чисел, из которых одно простое.

3. Некоторые четные числа  $>2$  являются суммой двух простых.
4. Всякое натуральное четное число,  $>2$  является суммой двух простых.
5. Всякое натуральное число,  $>2$  является суммой двух простых.

6. Формулой равносильной к  $\overline{\forall xR(x) \vee \exists xQ(x)}$  является.

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

7. Предваренной формой к формуле  $\forall xR(x) \rightarrow \exists yQ(y)$  является.

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

8. Укажите тавтологию алгебры предикатов (общезначимую формулу).

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

## ТЕМА 4. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ

### Тест №4

#### *Вариант 1*

1. Ниже приведен алгоритм нахождения суммы конечного ряда

$s = x + x^2 + \dots + x^n$  для любого положительного  $n$  и произвольного  $x$ .

- 1) Вводим значения  $n$  и  $x$ . Выполняем начальные присваивания:  $s = 0$ ,  $a = 1$ ,  $k = 1$  ( $s$  — искомая сумма,  $a$  — очередное слагаемое,  $k$  — счетчик слагаемых);
- 2)  $a = a \cdot x$  (вычисляем очередное слагаемое);
- 3)  $s = s + a$  (вычисляем сумму первых  $k$  элементов);
- 4) увеличиваем счетчик  $k$  на единицу;
- 5) если  $k = n$ , то требуемая сумма подсчитана; конец алгоритма, иначе переходим на шаг 2.

Укажите, при каких  $n$  данный алгоритм работает неверно. Напишите правильный алгоритм для решения этой задачи.

2. Написать программу для машины Поста, которая к массиву, содержащему  $n$  единиц, прибавляет еще одну единицу. В исходном состоянии каретка стоит на некотором расстоянии справа от массива.
3. Опишите, какой алгоритм выполняет данная машина Тьюринга. Известно, что в начальном состоянии автомат обозревает самый левый символ входного слова.

	$a_0$	$0$	$1$
$q_1$	$a_0 n!$	$1 \prod q_1$	$0 \prod q_1$

К каким словам, составленным из символов данного алфавита, применима машина?

### Вариант 2

1. Ниже приведен алгоритм нахождения суммы конечного ряда

$$s = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$$

для любого четного неотрицательного  $n$  ( $n$  — показатель

степени) и произвольного  $x$ .

- 1) Вводим значения  $n$  и  $x$ ;
- 2) выполняем начальные присваивания:  $s = 1$ ,  $a1 = 1$ ,  $a2 = 1$ ,  $k = 0$  ( $s$  — искомая сумма,  $a1$  — числитель очередного слагаемого,  $a2$  — знаменатель очередного слагаемого,  $k$  — счетчик слагаемых);
- 3) если  $n = k$ , то требуемая сумма найдена и алгоритм заканчивает свою работу;
- 4) увеличиваем счетчик на единицу;
- 5)  $a1 = -a1 \cdot x^2$  (вычисляем числитель очередного слагаемого);
- 6)  $a2 = a2 \cdot (k - 1) \cdot k$  (вычисляем знаменатель очередного слагаемого);
- 7)  $s = s - a1/a2$  (вычисляем сумму первых  $k$  элементов);
- 8) переходим на шаг 3.

Укажите, при каких  $n$  данный алгоритм работает неверно. Напишите правильный алгоритм для решения этой задачи.

2. Написать программу для машины Поста, которая к массиву, содержащему  $n$  единиц, прибавляет справа и слева по одной единице. В исходном состоянии каретка стоит на некотором расстоянии справа от массива.

3. Опишите, какой алгоритм выполняет данная машина Тьюринга.

	$a_0$	$0$	$1$
$q_1$	$a_0 n!$	$a_0 \prod q_1$	$a_0 \prod q_1$

К каким словам, составленным из символов данного алфавита, применима машина? Какое условие надо наложить на начальное положение автомата для того, чтобы результат применения машины к произвольному слову из алфавита был одним и тем же?

### Вариант 3

1. Дана последовательность целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Укажите все ошибки в предлагаемой записи алгоритма нахождения максимального и минимального элемента в заданной последовательности. Идея алгоритма такова: разбиваем последовательность на пары; числа в каждой паре упорядочиваем по возрастанию; максимальный элемент ищем среди четных (по месту расположения) элементов последовательности, а минимальный — среди нечетных.

1) Разобьем исходную последовательность на пары. Последняя пара может быть неполной, если число  $n$  — нечетно;

2) положим  $m = \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor$ , если  $n$  — четно, и  $m = \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + 1$  в противном случае ( $m$  — число пар, которые надо обработать);

3) упорядочим числа в каждой паре по возрастанию. Будем элементы в паре обозначать  $P_{k,1}$  и  $P_{k,2}$ , где  $k$  — номер пары;

4) положим  $min = P_{1,1}$  и  $max = P_{1,2}$ ;

5) положим  $k = 1$ ;

6) если  $P_{k,2} > max$ , тогда  $max = P_{k,2}$ ;

7) если  $P_{k,1} < min$ , тогда  $min = P_{k,1}$ ;

8) увеличиваем  $k$  на единицу;

9) если  $k = m$ , конец алгоритма; иначе переход на п. 6.

2. Дан массив из  $n$  меток (т. е.  $n$  идущих подряд отмеченных ячеек). Каретка обзывает

крайнюю левую ячейку. Составьте для машины Поста программу, расставляющую эти метки на ленте так, чтобы между отметками было по одной пустой ячейке.

3. Опишите, какой алгоритм выполняет данная машина Тьюринга. Автомат в начальном состоянии обозревает самый правый символ входного слова.

	$a_n$	+	-
$q_1$	$a_n H !$	$+ \Pi q_2$	$- \Pi q_1$
$q_2$	$a_n H !$	$- \Pi q_1$	$- \Pi q_1$

К каким словам, составленным из символов данного алфавита, применима машина?

### 3.3. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ФОРМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раздел	Наименование	Кол-во часов
Тема 1. Основы теории множеств	выучить основные понятия и определения теории множеств, ответить на контрольные вопросы, решить задачи и упражнения по теме.	5
Тема 2. Элементы математической логики	выучить основные понятия и определения математической логики, ответить на контрольные вопросы, решить задачи и упражнения по теме.	7
Тема 3. Логика предикатов	выучить основные понятия и определения логики предикатов, ответить на контрольные вопросы, решить задачи и упражнения по теме.	4
Тема 4. Элементы теории алгоритмов	выучить основные понятия и определения теории алгоритмов, ответить на контрольные вопросы, решить задачи и упражнения по теме.	4
<b>ИТОГО:</b>		<b>20</b>



### **3.4. МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **ВАРИАНТ №1**

1. Сформулировать понятие высказывания и логические операции над высказываниями.
2. Составить алгоритм метода перехода из десятичной системы в двоичную систему счисления.

#### **ВАРИАНТ №2**

1. Сформулировать формулы алгебры логики и равносильные формулы.
2. Сформулировать понятие предикатов. Привести пример.

#### **ВАРИАНТ №3**

1. Сформулировать основные равносильности алгебры логики.
2. Сформулировать и назвать логические операции над предикатами.

#### **ВАРИАНТ №4**

1. Сформулировать основные понятия и формулы алгебра логики. Сформулировать равносильности, выражающие одни операции через другие.
2. Сформулировать кванторные операции и раскрыть их сущность.

#### **ВАРИАНТ №5**

1. Законы алгебры логики.
2. Понятие формулы логики предикатов.

#### **ВАРИАНТ №6**

1. Сформулировать основные законы булевой алгебры логики.
2. Сформулировать равносильные формулы логики предикатов.

#### **ВАРИАНТ №7**

1. Функции алгебры логики и их представление в виде формул.
2. Сформулировать основные определения графов. Привести примеры

#### **ВАРИАНТ №8**

1. Сформулировать понятие отображение множеств.
2. Сформулировать понятие бинарного отношения

#### **ВАРИАНТ №9**

1. Сформулировать алгоритм приведения к совершенным нормальным формам: СДНФ и СКНФ.
2. Сформулировать определение и раскрыть сущность прямой, обратной и противоположной теоремы.

#### **ВАРИАНТ №10**

1. Сформулировать определение матрицы смежности и инцидентности графа. Привести примеры
2. Сформулировать и раскрыть сущность термина область истинности предикатов. Привести пример

#### **ВАРИАНТ №11**

1. Сформулировать приложение алгебры логики.
2. Сформулировать определение системы счисления. Привести пример

#### **ВАРИАНТ №12**

1. Сформулировать определение кванторов. Привести примеры
2. Сформулировать определение и алгоритм нахождения многочлена Жегалкина

#### **ВАРИАНТ №13**

1. Сформулировать определение и операции над множествами
2. Сформулировать и раскрыть сущность понятия вычета

#### **ВАРИАНТ №14**

1. Сформулировать алгоритм метода математической индукции
2. Сформулировать алгоритм перевода чисел из двоичной системы в десятичную систему счисления

#### **ВАРИАНТ №15**

1. Сформулировать определение и раскрыть сущность понятие предиката.
2. Сформулировать определение и раскрыть сущность понятия множества

#### **ВАРИАНТ №16**

1. Сформулировать способы задания графа. Привести пример

2. Сформулировать алгоритм нахождения области истинности и ложности предикатов с помощью кругов Эйлера-Венна.

**ВАРИАНТ №17**

1. Сформулировать и раскрыть сущность понятие изоморфизма графов
2. Привести доказательства истинности формул алгебры логики

**ВАРИАНТ №18.**

1. Раскрыть связь между алгеброй высказываний и исчислением высказываний.
2. Сформулировать определение суперпозиции функций.

**ВАРИАНТ №19**

1. Сформулировать определение эйлеровы графы. Привести пример
2. Сформулировать алгоритм метода математической индукции

**ВАРИАНТ №20**

1. Сформулировать и раскрыть сущность понятия прямая, обратной и противоположной теоремы
2. Сформулировать определение гамильтовы графы. Привести пример

**ВАРИАНТ №21**

1. Сформулировать и раскрыть сущность понятие высказывания и логических операций над высказываниями.
2. Раскрыть суть операция минимизации.

**ВАРИАНТ №22**

1. Сформулировать основные понятия формулы алгебры логики и равносильные формулы.
2. Сформулировать равносильные формулы логики предикатов.

**ВАРИАНТ №23**

1. Сформулировать определение полноты множества функций
2. Раскрыть сущность и этапы составления алгоритма, Назвать его характерные черты.
- 3) Шкала оценки образовательных достижений