

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Николаевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 11.05.2024 14:25:55

Уникальный программный идентификатор:

654718f633077684ab957bcdde1f6e02b861f463

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института агроинженерии



Корнещук Н.Г.

«23» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

для специальности

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

квалификация - специалист по информационным ресурсам  
среднего профессионального образования

(программа подготовка специалистов среднего звена)

**Троицк, 2024 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1547 и учебным планом. Реализация воспитательного потенциала учебной дисциплины в процессе организации учебной деятельности обучающихся предусматривает использование воспитательных возможностей содержания дисциплины для формирования у обучающихся планируемых личностных результатов в соответствии с целью и задачами Рабочей программы воспитания.

При реализации программы учебной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель:

- кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины» Акулич О.Е.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины»

«14» мая 2024 г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Математические и естественнонаучные дисциплины»,  
доктор технических наук, профессор

- Е.М. -

Е.М. Басарыгина

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, доктор педагогических наук, доцент

Н.Г.

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В.

И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Область применения рабочей программы и место дисциплины в структуре основной образовательной программы .....	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	6
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины .....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
3.1 Материально-техническое обеспечение.....	10
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
Приложение.....	14

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

### 1.1 Область применения рабочей программы и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики является обязательной частью основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование в соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики разработана на основе Примерной основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Согласно Учебному плану по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование учебная дисциплина реализуется в рамках математического и общего естественнонаучного цикла.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках освоения программы учебной 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;
- основные принципы теории множеств;

**уметь:**

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

**формировать компетенции:**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>86</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем)</b>	<b>60</b>
в том числе:	
теоретические занятия	6
лабораторные и практические занятия	54
<i>в том числе: лабораторные и практические занятия в форме практической подготовки*</i>	-
курсовая работа/индивидуальный проект	-
промежуточная аттестация** Дифференцированный зачет	2**
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>26</b>
<b>Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) в форме дифференцированного зачета в 4 семестре</b> <i>*часовая нагрузка на лабораторные и/или практические занятия в форме практической подготовки выделяются из часов лабораторных и/или практических занятий в соответствии с учебным планом</i> <i>**на дифференцированный зачет и/или зачет выделяется не более 2 часов из часов обязательной аудиторной учебной нагрузки</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Основы математической логики</b>		<b>32</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
<b>Тема 1.1. Алгебра высказываний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	1. Понятие высказывания. Основные логические операции.		
	2. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.		
	3. Законы логики. Равносильные преобразования.		
	<b>Лабораторные и практические занятия</b> Формулы логики. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований	10	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение основных логических операций над высказываниями. Определение значения истинности высказываний. Запись высказываний в виде логической формулы. Составление таблицы истинности логического выражения	5	
<b>Тема 1.2. Булевы функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ.		
	2. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.		
	3. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.		
	<b>Лабораторные и практические занятия</b> Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств	10	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Построение СКНФ и СДНФ для заданной функции. Построение таблицы истинности функции. Представление булевых функций в виде СДНФ,	5	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	СКНФ		
<b>Раздел 2. Элементы теории множеств</b>		<b>16</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
<b>Тема 2.1. Основы теории множеств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.		
	2. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.		
	3. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.		
	4. Теория отображений.		
5. Алгебра подстановок.			
	<b>Лабораторные и практические занятия</b> Множества и основные операции над ними. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок.	10	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач на определение видов множеств, вычисление количества подмножеств конечных множеств, отыскание элементов множеств. Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов множеств	4	
<b>Раздел 3. Логика предикатов</b>		<b>12</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
<b>Тема 3.1. Предикаты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	
	1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.		
	2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.		
	<b>Лабораторные и практические занятия</b> Нахождение области определения и истинности предиката. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач на нахождение выражений-предикатов. тождественно-ложных предикатов. Построение отрицаний к предикатам	4	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 4. Элементы теории графов</b>		<b>10</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
<b>Тема 4.1. Основы теории графов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.		
	2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентий для графа.		
	3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.		
	<b>Лабораторные и практические занятия</b> Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов. Графы	6	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач: Проверка графов на изоморфизм	2		
<b>Раздел 5. Элементы теории алгоритмов</b>		<b>16</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
<b>Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	10	
	1. Основные определения. Машина Тьюринга.		
	<b>Лабораторные и практические занятия</b> Применение оператора примитивной рекурсии к простейшим функциям. Работа машины Тьюринга	6	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление алгоритмов, используя различные подходы к формализации	6		
<b>Промежуточная аттестация Дифференцированный зачет</b> <i>**на дифференцированный зачет и/или зачет выделяется не более 2 часов из часов обязательной аудиторной учебной нагрузки</i>		<b>2**</b>	
<b>Всего</b>		<b>86</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

**Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов:

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Ауд. 303 НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN ИНО.

Ауд. 405

Экран переносной, проектор, ноутбук.

Учебно-наглядные пособия: Поверхности второго порядка (5шт.).

Ауд. 401

Экран переносной, проектор, ноутбук.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**(перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы):**

##### **Информационное обеспечение:**

Лицензионное программное обеспечение

MyTestXPRo 11.0 (Сублицензионный договор № A0009141844/165/44 от 04.07.2017)

МойОфис Стандартный (Договор №138/44 от 03.07.2018г. без ограничения срока действия)

Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc (Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.)

Антивирус Kaspersky Endpoint Security (Договор № 20363/166/44 от 21.05.2019)

Основные источники:

1. Бабичева, И. В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию : учебное пособие для спо / И. В. Бабичева. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5827-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146662>

2. Мальцев, И. А. Дискретная математика : учебное пособие для спо / И. А. Мальцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6833-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153645>

3. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие для спо / Ю. П. Шевелев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-7504-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161638>

4. Шевелев, Ю. П. Прикладные вопросы дискретной математики : учебное пособие для спо / Ю. П. Шевелев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-7822-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180814>

5. Шевелев, Ю. П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) : учебное пособие для спо / Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-7505-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161639>

Дополнительные источники:

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511780>

2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11633-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518501>

3. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория

алгоритмов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518120>

4. Скорубский, В. И. Математическая логика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11631-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518503>

### **Интернет ресурсы:**

1. Электронный каталог Библиотеки МосГУ. Режим доступа: <http://elib.mosgu.ru>

2. Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач. Режим доступа: <http://matematika.electrichelp.ru/matrixu-i-opredeliteli/>

3. Материалы по математике для самостоятельной подготовки. Режим доступа: <http://www.mathprofi.ru/>

4. Изучение математики онлайн. Режим доступа: <https://ru.onlinemschool.com/math/library/>

5. Банк рефератов. Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/>

6. Доступная математика. Режим доступа: <http://www.cleverstudents.ru/>

7. Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач. Режим доступа: <http://ru.solverbook.com/>

8. Справочный портал. Режим доступа: <https://www.calc.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств.

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

**Фонд оценочных средств по учебной дисциплине**

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

основной профессиональной образовательной программы

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

квалификация - специалист по информационным ресурсам

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по учебной дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики.

ФОС включает материалы для текущего контроля образовательных результатов и промежуточной аттестации обучающихся.

ФОС разработан в соответствии с требованиями ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование к образовательным результатам специалиста среднего звена «специалист по информационным ресурсам», Примерной основной образовательной программой и рабочей программой учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики.

## 1.2 Требования к результатам обучения

Оценка качества подготовки обучающихся по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование осуществляется в двух основных направлениях:

- контроль и оценка образовательных достижений обучающихся по учебным дисциплинам, МДК;
- оценка уровня сформированности компетенций обучающихся.

### **Контролируемые компетенции:**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

### **В результате изучения 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;
- основные принципы теории множеств;

#### **уметь:**

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

Форма промежуточной аттестации освоения учебной дисциплины – дифференцированный зачет.



### 1.3 Система контроля и оценки результатов освоения обучающимися программы учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины, курса, модуля включает оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Формы оценочных средств, рекомендуемых к применению при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации (по выбору)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Задания для самостоятельной работы	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий
2.	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: 1. Ознакомительного, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; 2. Репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; 3. Продуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания	Комплект разноуровневых задач и заданий

		различных областей, аргументировать собственную точку зрения, выполнять проблемные задания.	
3.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
4.	Сообщение Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений
5.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться индивидуально или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий.
6.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Комплект тестовых заданий.
7.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария	Тематика эссе.

		соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	
8.	Ролевая игра	Средство оценки способности обучающихся к выполнению реальных производственных задач, но в смоделированных условиях, приближенных к реальным	Сценарий, план игры
9.	Деловая игра, круглый стол	Средство оценки индивидуальных достижений обучающихся, позволяющее диагностировать уровень теоретических знаний и овладение практическими навыками деятельности в нестандартных ситуациях	Сценарий, план игры
10.	Кейс-задачи	Ситуация, представляемая в форме профессионально смоделированной задачи, в процессе решения которой у обучающего оценивается навык анализа профессиональных ситуаций, критического оценивания различных точек зрения, умение работать с информацией, способность моделировать решение профессиональной задачи	Комплект кейс-задач

## Соотношение типов заданий и критериев оценки

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1.	Практическая работа	Критерии и нормы оценки практических работ.
2.	Тесты	Шкала оценки образовательных достижений.
3.	Устные ответы	Критерии и нормы оценки устных ответов.
4.	Ситуационная задача	Критерии и нормы оценки ситуационной задачи.
5.	Ролевая игра, деловая игра, круглый стол	Критерии и нормы оценки к деловой игре (ролевой игре, дискуссии, круглому столу, конференции и т.п.)
6.	Проверка конспектов, рефератов, творческих работ, презентаций	Соответствие содержания работы заявленной теме; правилам оформления работы.

## Критерии и нормы оценки практических работ

«5»	сформированность терминологического аппарата; владение системой знаний на уровне осознанного применения при выполнении учебных/ учебно-профессиональных действий; оригинальность решения, в том числе при решении нестандартных задач; гибкость, системность, глубину мышления; применение методов, адекватных поставленной цели и задачам; выполнение работы в логической последовательности; грамотное использование символики и графических средств; проявление высокого уровня самостоятельности; от 90 до 100% правильность выполнения практической работы
«4»	сформированность терминологического аппарата; владение программным материалом для выполнения учебных/ учебно-профессиональных действий, применение освоенных алгоритмов в типовой (знакомой) ситуации; применение методов, адекватных поставленной цели и задачам; выполнение работы в логической последовательности; грамотное использование символики и графических средств; выполнение практической работы самостоятельное; правильность выполнения – от 70 до 89%.
«3»	недостаточную сформированность терминологического аппарата; недостаточное владение программным материалом для выполнения учебных/ учебно-профессиональных действий; применение освоенных алгоритмов в типовой (знакомой) ситуации с незначительными

	нарушениями; применение нерациональных методов для выполнения практической работы; отступление от логической последовательности при выполнении работы; неточность использования символики и графических средств; проявление недостаточного уровня самостоятельности (выполнение работы с помощью преподавателя); правильность выполнения – от 51 % до 69%
«2»	недостаточную сформированность либо несформированность терминологического аппарата; недостаточное владение программным материалом для выполнения учебных/ учебно-профессиональных действий; применение освоенных алгоритмов в типовой (знакомой) ситуации со значительными нарушениями; применение нерациональных методов для выполнения практической работы; нарушение логической последовательности при выполнении работы; неточность использования символики и графических средств; проявление недостаточного уровня самостоятельности (выполнение работы с помощью преподавателя); правильность выполнения – менее 50 %
«1»	за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

### Шкала оценки образовательных достижений (тестов)

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
89 ÷ 70	4	хорошо
69 ÷ 51	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### 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

### **Критерии и нормы оценки ситуационной задачи**

«5»	Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с использованием демонстрационного материала (при необходимости), с правильным и свободным владением профессиональной терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«4»	Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, а также при пояснении демонстрационного материала (при необходимости); ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«3»	Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в пояснении использованного (при необходимости) демонстрационного материала; ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«2»	Ответ на вопрос задачи дан неправильный. Объяснение хода ее решения представлено неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения пояснять демонстрационный материал (при необходимости); ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

### **Критерии и нормы оценки подготовки к деловой игре (ролевой игре, дискуссии, круглому столу, конференции и т.п.)**

«5»	обучающийся представил подготовленный материал, отвечающий заявленным требованиям; качество подготовленных материалов соответствует всем перечисленным критериям: <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие подготовленного материала заявленной теме;</li> <li>– качество подготовленных материалов:</li> </ul>
-----	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– групповой характер работы;</li> <li>– упорядоченный и направляемый обмен мнениями с соответствующей организацией места и времени работы, но на основе самоорганизации участников;</li> </ul> направленность на достижение учебных целей
«4»	обучающийся представил подготовленный материал, отвечающий заявленным требованиям; качество подготовленных материалов не соответствует одному из критериев: <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие подготовленного материала заявленной теме;</li> <li>– качество подготовленных материалов:</li> <li>– групповой характер работы;</li> <li>– упорядоченный и направляемый обмен мнениями с соответствующей организацией места и времени работы, но на основе самоорганизации участников;</li> </ul> направленность на достижение учебных целей
«3»	обучающийся представил подготовленный материал, отвечающий заявленным требованиям; качество подготовленных материалов не соответствует двум-трем из критериев: <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие подготовленного материала заявленной теме;</li> <li>– качество подготовленных материалов:</li> <li>– групповой характер работы;</li> <li>– упорядоченный и направляемый обмен мнениями с соответствующей организацией места и времени работы, но на основе самоорганизации участников;</li> </ul> направленность на достижение учебных целей
«2»	обучающийся не подготовил материал

### **Критерии и нормы оценки промежуточной аттестации**

Оценки **«отлично»** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять практическое задание, усвоивший общие и профессиональные компетенции, соответствующие ФГОС, усвоивший взаимосвязь основных понятий тем и их значение для приобретаемой специальности, проявивший творческие способности. Обучающийся освещает различные вопросы программного материала, делает содержательные выводы, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации, в том числе Интернет-ресурсов.

На оценку **«хорошо»** оценивается ответ, если обучающийся при ответе продемонстрировал системные знания и умения по поставленным вопросам. Содержание вопроса изложил связно, грамотным языком, раскрыл последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность полученных знаний и умений, но при ответе были допущены

незначительные ошибки, нарушалась последовательность изложения или отсутствовали некоторые несущественные элементы содержания тем.

Оценки **«удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности/профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, но, у обучающегося обнаружены неточности в развернутом раскрытии понятий, терминов, определений, план ответа выстроен не последовательно, в ответе допущены погрешности, исправленные под руководством преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если в ответе обнаружены пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, недостаточно раскрыты понятия, термины, допущены принципиальные ошибки в выполнении практических заданий. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны.

#### **Результаты оценки уровня освоения дисциплины (модуля) и компетенций обучающимися при текущем контроле успеваемости**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Формы текущего контроля успеваемости*</b>	<b>Показатели</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Результаты оценки</b>
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию</p>	<p>Задание для письменного ответа, тест, практическая работа, решение задач</p>	<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями, приобрёл знания, умения; выполнил 100% заданий, подлежащего текущему контролю успеваемости самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и аргументированными выводами</p>	освоил	отлично



<p>информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>		<p>обучающийся приобрел знания, умения; овладел компетенциями (сформировал полностью или частично (не менее 70% компетенций)), закрепленные рабочей программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практической подготовкой, обучающийся выполнил 75% экзаменационных испытаний, или при выполнении допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнил по стандартной методике без ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	освоил	хорошо
		<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями (сформировал частично (не менее 50% компетенций), приобрел знания, умения; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю успеваемости, выполнил по стандартной методике без существенных ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	частично освоил	удовлетворительно
		<p>а) обучающийся не приобрел знания, умения и не овладел компетенциями в объеме или выполнил менее чем на 50% с грубыми ошибками</p>	не освоил	неудовлетворительно

**Результаты оценки уровня освоения дисциплины (модуля) и компетенций обучающимися при промежуточной аттестации**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Формы промежуточной аттестации  (зачет, дифференцированный зачет, экзамен, защита курсовой работы)</b>	<b>Показатели</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Результаты оценки</b>
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 4. Работать в</p>	<p>Дифференцированный зачет</p>	<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями, приобрёл знания, умения; выполнил 100% заданий, подлежащего текущему контролю успеваемости самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и аргументированными выводами</p>	<p>освоил</p>	<p>отлично</p>

<p>коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>		<p>обучающийся приобрел знания, умения; овладел компетенциями (сформировал полностью или частично (не менее 70% компетенций)), закрепленные рабочей программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практической подготовкой, обучающийся выполнил 75% экзаменационных испытаний, или при выполнении допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнил по стандартной методике без ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	<p>освоил</p>	<p>хорошо</p>
		<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями (сформировал частично (не менее 50% компетенций), приобрел знания, умения; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю успеваемости, выполнил по стандартной методике без существенных ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	<p>частично освоил</p>	<p>удовлетворительно</p>

		b) обучающийся не приобрел знания, умения и не овладел компетенциями в объеме или выполнил менее чем на 50% с грубыми ошибками	не освоил	неудовлетворительно
--	--	--	-----------	---------------------

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1 Оценочные средства для текущего контроля образовательных результатов обучающихся

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

##### Тема Алгебра высказываний

##### Задание для письменного ответа:

1) С помощью таблицы истинности проверить справедливость следующего тождества:

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

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

в)  $(a \wedge b \wedge c) \vee (a \wedge \bar{b}) \vee (a \wedge \bar{c}) = a$

г)  $a \rightarrow c = (a \vee (b \wedge c)) \rightarrow ((a \vee b) \wedge c)$

2) Составить таблицы истинности для следующих выражений:

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

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

в)  $((a \vee c) \wedge (a \vee d)) \wedge (((c \vee (c \wedge b)) \wedge \bar{c}) \vee \bar{a})$

г)  $(a \wedge c) \vee ((b \vee \bar{d}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{d}) \wedge (d \vee b) \wedge (\bar{a} \vee d)) \vee (a \wedge \bar{c})$

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 7-8 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 5-6 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «3»

Правильное решение 0-3 заданий в соответствии соответствует оценке «2»

##### Задание для письменного ответа:

1) Заполните пропуски:

а) Логика (от греческого слова «logos» - \_\_\_\_\_) – совокупность наук о \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ мышления, о наиболее общих законах \_\_\_\_\_.

б) Начало исследования в области формальной логики было положено работами \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_.

в) Логика оперирует \_\_\_\_\_.

г) Математическая логика применяется для анализа рассуждений \_\_\_\_\_.

д) Основоположник алгебры логики \_\_\_\_\_.

е) Высказывание — повествовательное предложение, о котором можно сказать, \_\_\_\_\_ оно или \_\_\_\_\_.

ж) Алгебра логики занимается исследованием \_\_\_\_\_.

2) Закончите предложения:

а) Суждение – это \_\_\_\_\_

б) Умозаключение – это \_\_\_\_\_

в) Логическое выражение – это \_\_\_\_\_

3) Какие из приведенных высказываний являются истинными, а какие ложными?

Перечислите через запятую в строках таблицы.

а) Земля – это звезда

б)  $5 > 3$

в)  $4 - 1 = 10$

г) Париж – это столица Англии

д) Москва – столица России

е) Корова – млекопитающее.

Истинные	Ложные

4) Поставить в соответствие определение логических операций и их названий:

а) Логическая операция, ставящаяся в соответствии каждым двум простым высказываниям составное высказывание, являющееся ложным тогда и только тогда, когда первое высказывание истинно, а второе ложно.

б) Сложное высказывание ложно тогда и только тогда, когда А и В ложны одновременно.

в) Если высказывание А истинно, то В ложно, и наоборот.

г) Сложное высказывание  $A \wedge B$  истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны одновременно.

д) Логическая операция, ставящая в соответствие каждым двум простым высказываниям, составное высказывание, являющееся истинным тогда и только тогда, когда оба исходных высказывания истинны или ложны одновременно.

Дизъюнкция	Конъюнкция	Инверсия (отрицание)	Импликация	Эквивалентность

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «3»

Правильное решение 0-1 заданий в соответствии соответствует оценке «2»

**Задание для письменного ответа:**

Максимально упростите выражение, с помощью равносильных преобразований. Затем, с помощью таблицы истинности, сравните Ваше упрощенное выражение с исходным:

1)  $(b \wedge d) \vee ((c \vee \bar{d}) \wedge (a \vee c) \wedge (\bar{d} \vee \bar{c}) \wedge (a \vee \bar{c})) \vee (\bar{b} \wedge d)$

2)  $((d \wedge \bar{c}) \vee (\bar{b} \wedge \bar{d}) \vee (c \wedge \bar{b})) \wedge ((\bar{d} \wedge b) \vee (c \wedge b)) \wedge (a \wedge \bar{a})$

3)  $((\bar{b} \wedge c) \vee (\bar{c} \vee d) \vee \bar{a}) \wedge (\bar{a} \vee b \vee \bar{c} \vee d) \wedge (c \vee \bar{d}) \wedge a$

4)  $(a \wedge c) \vee ((b \vee \bar{d}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{d}) \wedge (d \vee b) \wedge (\bar{a} \vee d)) \vee (a \wedge \bar{c})$

5)  $((d \vee (d \wedge c)) \wedge \bar{d}) \vee \bar{b} \wedge ((b \vee d) \wedge (b \vee a))$

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 5 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «3»

Правильное решение 0-2 заданий в соответствии с оценкой «2»

**Тема.** Булевы функции

**Тест**

1. Булевой функцией от  $n$  переменных называют

А) Набор  $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ , где  $\alpha_i \in \{0, 1\}, 1 \leq i \leq n$

Б) функцию  $A(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ , принимающую значения 0 и 1

В) функцию  $A(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ , принимающую одно из двух значений 0 или 1

Г) функцию  $A(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$

2. Обозначение операции Штрих Шеффера

А)  $x \uparrow y$

Б)  $x + y$

В)  $x \downarrow y$

Г)  $(x \vee y)$

3. Одночлен от некоторых переменных называется *совершенным*, если

А) они входят в него точно один раз либо со знаком отрицания, либо без него.

Б) каждая из этих переменных входит в него либо со знаком отрицания, либо без него.

В) каждая из этих переменных входит в него точно один раз либо со знаком отрицания, либо без него.

Г) каждая из этих переменных входит в него точно один раз

4. Полином Жигалкина- это

А) представление булевой функции с помощью констант, операции конъюнкции и двоичного сложения

Б) представление булевой функции с помощью констант, операции дизъюнкции и двоичного сложения

В) представление булевой функции с помощью операции дизъюнкции и двоичного сложения

Г) представление булевой функции с помощью констант, операции конъюнкции

5. Для того, чтобы система булевых функций была полной необходимо и достаточно, чтобы для каждого из классов  $T_0, T_1, S, L, M$  нашлась функция, не принадлежащая этому классу

А) важное свойство суммы Жигалкина

Б) теорема о замкнутых классах

В) теорема Буля

Г) теорема Поста

6. Основные замкнутые классы булевых функций

А)  $T_0, T_1, S, K, M$

Б)  $T_0, T, S, L, M$

В)  $T_0, S, L, N, M$

7. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция  $x \rightarrow y$

А)  $T_1, S, M$

Б)  $T_0, T_1$

В)  $T_1, L, M$

Г)  $T_1, M$

8. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция  $x \leftrightarrow y$

А)  $T_0, T_1$

Б)  $T_1, S, M$

В)  $T_1, M$

Г)  $T_1, L, M$

9. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция 0

А)  $T_0, L, M$

Б)  $T_1, S, M$

В)  $T_1, S, L$

Г)  $T_0, S, M$

10. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция 1

А)  $T_1, S, M$

Б)  $T_1, L, M$

В)  $T_1, M$

Г)  $T_1, L, S$

11. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция  $x$

А)  $T_0, T_1, L, M$

Б)  $T_0, S, L, M$

В)  $T_0, T_1, S, L, M$

Г)  $T_0, T_1, S, L$

12. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция  $\bar{x}$

А)  $T_0, S$

Б)  $T_0, T_1, S$

В)  $S, L, M$

Г)  $S, L$

13. Определить к какому замкнутому классу относится булева функция  $x+y$

А)  $T_0, L$

Б) ни к какому

В) ко всем

Г)  $S, L, M$

Критерии оценивания ответа:

Ответы на 12-13 вопросов соответствуют оценке «5»

Ответ на 9-11 вопросов соответствуют оценке «4»

Ответ на 7-9 вопросов соответствуют оценке «3»

Ответ на 0-6 вопросов соответствуют оценке «2»

## 2. Теория множеств.



**Задания для письменного ответа:**

**1 Закончите предложения:**

- а) Множество- это любая определенная \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
- б) Объекты, из которых состоит множество, называются его \_\_\_\_\_ или \_\_\_\_\_.
- в) Если  $a$  элемент множества  $A$ , то пишут \_\_\_\_\_
- г) Если  $A$  и  $B$  состоят из одних и тех же элементов, то говорят, что они \_\_\_\_\_, и пишут \_\_\_\_\_.
- д) Подмножеством множества  $A$  называется такое множество  $B$ , каждый элемент которого \_\_\_\_\_.

**2 Вставьте пропущенное слово:**

- а) \_\_\_\_\_ множества  $A$  называется такое множество  $B$ , каждый элемент которого принадлежит множеству  $A$
- б) \_\_\_\_\_ множеств  $A$  и  $B$  называется множество, содержащее все элементы множества  $A$  и множества  $B$ , которые принадлежат хотя бы одному из множеств
- в) \_\_\_\_\_ множеств  $A$  и  $B$  называется множество, содержащее те элементы множества  $A$  и множества  $B$ , которые входят одновременно в оба множества,
- г) \_\_\_\_\_ множеств  $A$  и  $B$  называется множество, состоящее из тех элементов, которые лежат в  $A$ , но не лежат в  $B$ .
- д) \_\_\_\_\_ множества  $A$  называется множество  $\bar{A}$ , состоящее из всех элементов, которые не принадлежат  $A$

**3 Поставьте в соответствие каждой диаграмме Эйлера название операции над множествами:**

а) разность; б) пересечение; в) объединение; г) дополнение

1	2	3	4

**4 Закончите запись:**

- а) Пусть  $A$  и  $B$  множества,  $a \in A$ ,  $b \in B$ , запишем их в определенные пары и обозначим  $(a, b)$ , такая пара элементов называется \_\_\_\_\_.
- б) Множество всех упорядоченных пар множеств  $A$  и  $B$  называется \_\_\_\_\_.
- в) Любое подмножество прямого произведения  $A \times B$  называется \_\_\_\_\_.
- г) Если  $A=B$ , то прямое произведение  $A \times B$  называется \_\_\_\_\_.

**5 Найдите:**

Дано множество  $V = \{1, 2, \dots, 13\}$ , и два его подмножества  $A = \{2, 3, 5, 6, 8, 10\}$ ,  $B = \{1, 3, 4, 6, 10, 12\}$

Найти:  $A \cup B$ ;  $A \cap B$ ;  $A \setminus B$ ;  $B \setminus A$ ;  $\overline{A}$ ;  $\overline{B}$ ;  $A \times B$ ;  $A^2$

$A \cup B =$  \_\_\_\_\_

$A \cap B =$  \_\_\_\_\_

$A \setminus B =$  \_\_\_\_\_

$B \setminus A =$  \_\_\_\_\_

$\overline{A} =$  \_\_\_\_\_

$\overline{B} =$  \_\_\_\_\_

$A \times B =$  \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

$A^2 =$  \_\_\_\_\_

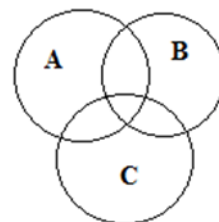
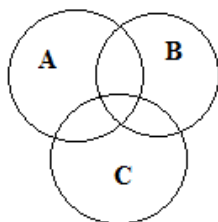
\_\_\_\_\_

**6 Закрасьте**

ту область на диаграмме Эйлера, которая соответствует выражению:

а)  $A \setminus B \setminus C$

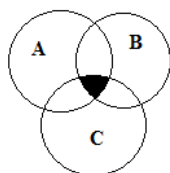
б)  $(A \cup B) \setminus C$



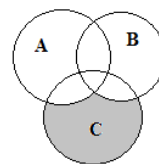
**7 Составьте выражение, соответствующее диаграмме Эйлера:**

а)

б)



а) \_\_\_\_\_  
б) \_\_\_\_\_



Критерии оценивания ответа:

Решение 6-7 заданий соответствуют оценке «5»

Решение 5 заданий соответствуют оценке «4»

Решение 3-4 заданий соответствуют оценке «3»

Решение 0-2 заданий соответствуют оценке «2»

**Тема.** Отношения. Бинарные отношения и их свойства.

**Тест**

1. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется:

- а) пустым
- б) конечным
- в) нулевым

2. Множество решений уравнения записывается:

- а)  $\{-2,3\}$
- б)  $(2;-3)$
- в)  $\{2,-3\}$

3. Мощность множества  $B=\{0,1,2,3,5,9,27,38\}$  равна:

- а) 8
- б) 18
- в) 4

4. Правильная запись предложения « $Y$  – множество действительных чисел, больших 3» – это:

- а)  $Y=\{y/y \in \mathbb{R}, y > 3\}$
- б)  $Y=\{\mathbb{R}/ y > 3\}$
- в)  $Y=\{y \in \mathbb{R}/ y > 3\}$

5. Декартово произведение множеств  $A=\{0,-3\}$  и  $B=\{-1,2\}$  – это:

- а)  $AB=\{(0,-1),(-3,2)\}$
- б)  $AB=\{(0,-1),(-3,-1),(0,2),(-3,2)\}$
- в)  $AB=\{0,-1\}$

6. Не пересекаются множества чисел:

- а) простых и четных
- б) простых и нечетных
- в) простых и составных

7. Пересечение множеств равнобедренных и прямоугольных треугольников – это множество треугольников:

- а) пустое множество
- б) равнобедренных
- в) прямоугольных

8. Пересечение множеств прямоугольников и ромбов – это множество:

- а) параллелограммов
- б) прямоугольников
- в) квадратов

9. Пересекаются множества чисел:

- а) четных и нечетных
- б) простых и четных
- в) простых и составных

10. Мощность множества  $A=\{-3,0,2,5,13\}$  равна:

- а) 5
- б) 15
- в) 2

Критерии оценивания ответа:

Правильный ответ на 9-10 вопросов соответствует оценке «5»

Правильный ответ на 7-8 вопросов соответствует оценке «4»

Правильный ответ на 5-6 вопроса соответствует оценке «3»

Правильный ответ на 0-3 вопросов соответствует оценке «2»

### Задание для письменного ответа:

#### Вставьте пропущенные слова:

- 1) Бинарное отношение  $p$ , заданное на множестве  $A$ , называется \_\_\_\_\_, если  $\forall a \in A, (a,a) \notin p$
- 2) Бинарное отношение  $p$ , заданное на множестве  $A$ , называется \_\_\_\_\_, если для любых элементов  $a, b \in A, (a,b) \wedge (b,a) \in p \Rightarrow a=b; (a,b) \in p \wedge a \neq b \Rightarrow (a,b) \notin p$
- 3) Бинарное отношение  $p$ , заданное на множестве  $A$ , называется \_\_\_\_\_, если для любых элементов  $a, b, c \in A$  выполняется  $(a,b) \in p \wedge (b,c) \in p$
- 4) Бинарное отношение  $p$ , заданное на множестве  $A$ , называется \_\_\_\_\_, если для любых элементов  $a, b \in A$  из того, что  $(a,b) \in p \Rightarrow (b,a) \in p$
- 5) Бинарное отношение  $p$ , заданное на множестве  $A$ , называется \_\_\_\_\_, если для любых элементов  $a, b \in A, a=b \vee (a,b) \in p \vee (b,a) \in p$
- 6) Бинарное отношение  $p$ , заданное на множестве  $A$ , называется \_\_\_\_\_, если элемент этого множества находится в данном отношении сам с собой

#### Критерии оценивания ответа:

- Решение 6 заданий соответствуют оценке «5»  
Решение 5 заданий соответствуют оценке «4»  
Решение 3-4 заданий соответствуют оценке «3»  
Решение 0-2 заданий соответствуют оценке «2»

### Тест

Установите соответствие между отношением, заданным на множестве, и его свойствами:

1. Два целых числа  $a$  и  $b$  находятся в отношении  $p$  тогда и только тогда, когда разность  $a-b$  делится нацело на 5

Данное отношение обладает следующими свойствами:

Варианты ответов

- c) Транзитивность
- d) Симметричность
- e) Антисимметричность
- f) Антирефлексивность
- g) Рефлексивность

2. Два целых числа  $a$  и  $b$  находятся в отношении  $p$  тогда и только тогда, когда  $a$  меньше или равно  $b$

Данное отношение НЕ ОБЛАДАЕТ следующими свойствами:

Варианты ответов

- a) Антисимметричность
- b) Рефлексивность
- c) Транзитивность
- d) Симметричность
- e) Антирефлексивность

3. Каковы свойства отношения "больше в 2 раза", заданного на множестве  $M = \{2; 4; 6; 8; 12\}$  ?

Варианты ответов

- a) Симметричность
- b) Транзитивность
- c) Антисимметричность
- d) Рефлексивность
- e) Антирефлексивность

4. На множестве  $K=\{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10\}$  задано отношение "иметь один и тот же остаток при делении на 3".

Какими свойствами НЕ ОБЛАДАЕТ данное отношение, заданное на этом множестве?

Варианты ответов

- a) Антисимметричность
- b) Анtireфлексивность
- c) Симметричность
- d) Рефлексивность
- e) Транзитивность

5. На множестве окружностей плоскости задано отношение "окружность  $x$  лежит внутри окружности  $y$ ".

Варианты ответов

- a) Транзитивность
- b) Симметричность
- c) Антисимметричность
- d) Анtireфлексивность
- e) Рефлексивность

6. На множестве  $B=\{213; 37; 21; 87; 82\}$  задано отношение "иметь в записи одинаковые цифры". Какими свойствами обладает это отношение?

Варианты ответов

- a) Рефлексивность
- b) Транзитивность
- c) Анtireфлексивность
- d) Антисимметричность
- e) Симметричность

Критерии оценивания ответа:

Ответы на 6 вопросов соответствуют оценке «5»

Ответ на 4-5 вопросов соответствуют оценке «4»

Ответ на 3 вопроса соответствуют оценке «3»

Ответ на 0-2 вопроса соответствуют оценке «2»

**Задание для письменного ответа:**

**Выберите из перечисленных свойств бинарных отношений те, которые необходимы (возможны неоднократные повторения)**

(Рефлексивно, анtireфлексивно, симметрично, антисимметрично, транзитивно, связано, не связанное.)

1) Бинарное отношение  $R$ , заданное на множестве  $A$ , называется отношением эквивалентности, если оно \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

2) Бинарное отношение  $R$ , заданное на множестве  $A$ , называется отношением порядка, если оно \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

3) Бинарное отношение  $R$ , заданное на множестве  $A$ , называется отношением строгого порядка, если оно \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

4) Бинарное отношение  $R$ , заданное на множестве  $A$ , называется отношением не строгого порядка, если оно \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

5) Бинарное отношение  $R$ , заданное на множестве  $A$ , называется отношением линейного порядка, если оно \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

6) Бинарное отношение  $R$ , заданное на множестве  $A$ , называется отношением частичного порядка, если оно \_\_\_\_\_.

Критерии оценивания ответа:  
Решение 6 заданий соответствуют оценке «5»  
Решение 5 заданий соответствуют оценке «4»  
Решение 3-4 заданий соответствуют оценке «3»  
Решение 0-2 заданий соответствуют оценке «2»

**Тема.** Предикаты.

**Вопросы для устного ответа:**

1. Что такое предикат?
2. Примеры 1, 2, 3 местных предикатов.
3. Область определения предиката.
3. Множество истинности предиката.
4. Является ли линейное уравнение предикатом?
5. Является ли линейное неравенство предикатом?
6. Область определения предиката  $x + 2 < 3x - 4$ ?
7.  $\forall$  - как читается квантор?
8.  $\exists$  - как читается квантор?
9. Множество истинности предиката  $x + 5 = 1$ ?

Критерии оценивания ответа:  
Ответы на 8-9 вопросов соответствуют оценке «5»  
Ответ на 6-7 вопросов соответствуют оценке «4»  
Ответ на 4-5 вопросов соответствуют оценке «3»  
Ответ на 0-3 вопросов соответствуют оценке «2»

**Тема.** Основы теории графов

**Тест**

- 1) Кто считается родоначальником теории графов?
  - а) Куратовский
  - б) Леонард Эйлер
  - в) Аппель
- 2) Кто решил задачу о трех колодцах?
  - а) Куратовский
  - б) Леонард Эйлер
  - в) Аппель
- 3) Совокупность конечного числа точек, называемых вершинами, и попарно соединяющих некоторые из этих вершин линий, называемых ребрами, это –
  - а) инцидентность
  - б) смежность
  - в) граф
- 4) Если ребра – упорядоченные пары, то такой граф называется:
  - а) псевдографом
  - б) ориентированным
  - в) неориентированным

5) В каком графе могут быть кратные ребра?

- а) псевдографом
- б) мультиграфом
- в) неориентированным

6) Смежными в графе называются вершины:

- а) совпадающие
- б) изоморфные
- в) инцидентные одному ребру

7) Ребра, инцидентные одной вершине, называются:

- а) смежными;
- б) совпадающими;
- в) изоморфными

Критерии оценивания ответа:

Ответы на 7 вопросов соответствуют оценке «5»

Ответ на 5-6 вопросов соответствуют оценке «4»

Ответ на 4 вопроса соответствуют оценке «3»

Ответ на 0-3 вопроса соответствуют оценке «2»

### Задания для письменного ответа

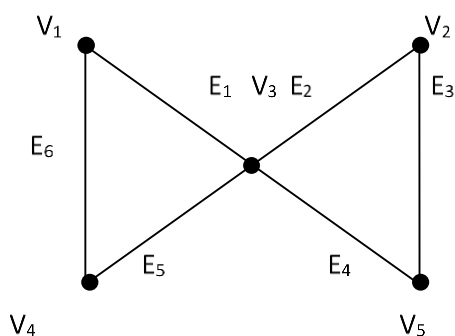


рис.1

1) Перечислить все пары смежных вершин, смежных ребер, инцидентные ребра и вершины графа на рис.1

В графе, диаграмма которого приведена на рис.1, найти:

- 2) маршрут, но не цепь;
  - 3) цепь, но не простая цепь;
  - 4) простая цепь;
  - 5) цикл, но не простой цикл;
  - 6) простой цикл.
- h)

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 6 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 4-5 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «3»  
Правильное решение 0-2 заданий в соответствии с оценкой «2»

**Вопросы для устного ответа:**

1. Какие два графа называются изоморфными?
2. Какой граф называется двудольным?
3. Какой граф называется тривиальным?
4. Какой граф называется турниром?
5. Какой граф называется сетью?
6. Какая вершина называется четной (нечетной)?
7. Что такое инвариант графа?
8. Какой граф называется полным?

Критерии оценивания ответа:

Ответы на 7-8 вопросов соответствуют оценке «5»  
Ответ на 5-6 вопросов соответствуют оценке «4»  
Ответ на 4 вопроса соответствуют оценке «3»  
Ответ на 0-3 вопроса соответствуют оценке «2»

**Тема.** Матрица смежности, матрица инцидентности.

**Вопросы для устного ответа:**

1. Определение матрицы смежности.
2. Определение матрицы инцидентности для неориентированного графа.
3. Определение матрицы инцидентности для ориентированного графа.
4. Свойства матрицы смежности
5. Свойства матрицы инцидентности.
6. Определение списка инцидентности.
7. Преимущества и недостатки использования списка инцидентности и матрицы смежности и инцидентности.

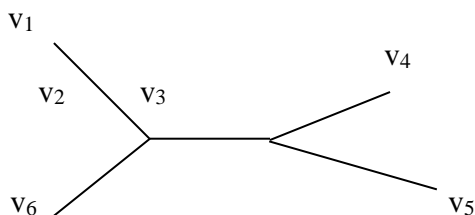
Критерии оценивания ответа:

Ответы на 7 вопросов соответствуют оценке «5»  
Ответ на 5-6 вопроса соответствуют оценке «4»  
Ответ на 4 вопроса соответствуют оценке «3»  
Ответ на 0-3 вопроса соответствуют оценке «2»

**Тема.** Деревья.

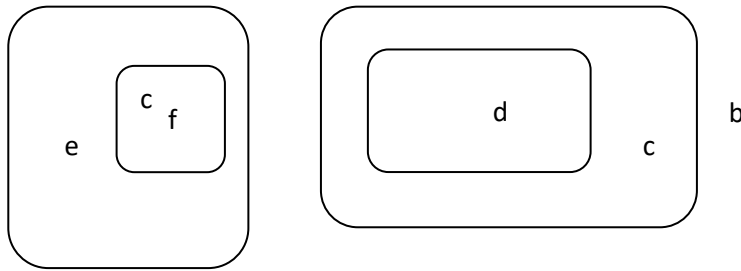
**Задания для письменного ответа**

1. Привести 4 диаграммы различных свободных деревьев с 8 вершинами
2. Записать 3 цепи для дерева:





- l) 3. Привести 3 диаграммы различных ориентированных деревьев с 6 узлами  
 m) 4. Изобразить дерево в виде диаграммы



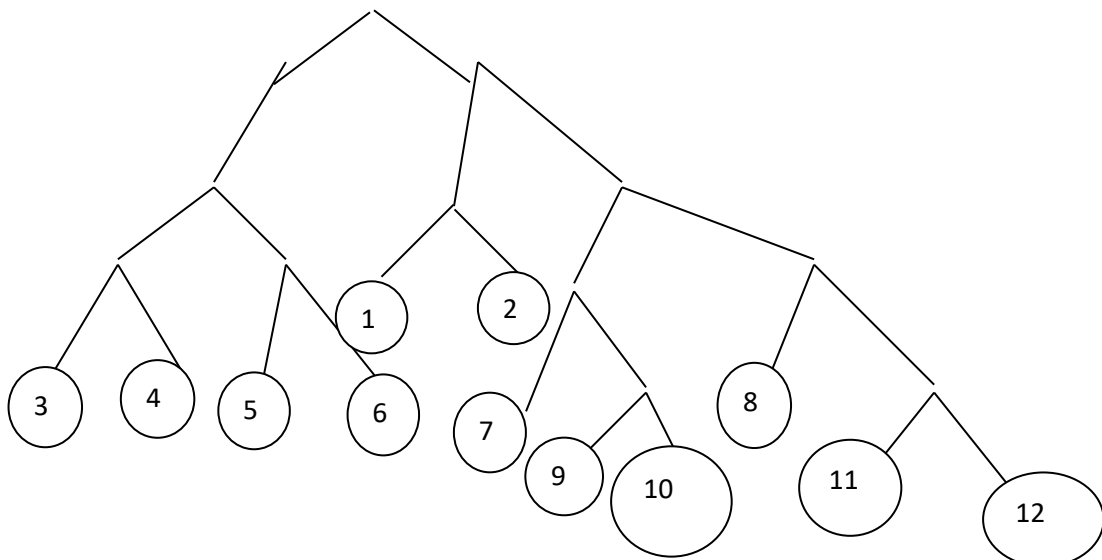
Критерии оценивания ответа:

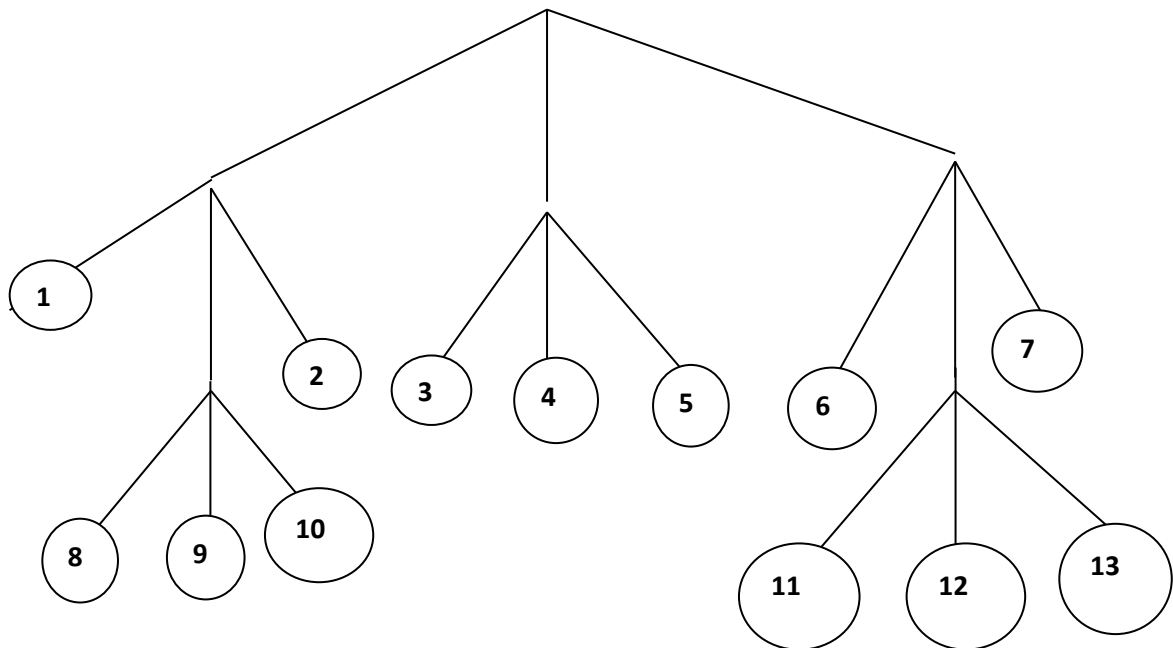
- Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «5»
- Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «4»
- Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «3»
- Правильное решение 0-1 заданий в соответствии соответствует оценке «2»

**Тема.** Элементы теории алгоритмов

**Задания для письменного ответа**

- 1) Дано число  $n$  в десятичной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число  $n$  на 7. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает некую цифру входного слова. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.
- 2) Дана десятичная запись натурального числа  $n > 1$ . Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число  $n$  на 2. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.
- п) 3) На ленте машины Тьюринга находится число, записанное в десятичной системе счисления. Умножить это число на 4. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает крайнюю левую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.
- 4) Составить коды для всех сообщений данных а) бинарного дерева б) тринарного дерева





о)

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «3»

Правильное решение 0-1 заданий в соответствии с оценкой «2»

## Практическая работа

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

Цель: Научиться производить логические операции и действия с объектами.

Вариант 1

Задание 1. С помощью таблицы истинности проверить справедливость следующего тождества:

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

Задание 2. Максимально упростите выражение, воспользовавшись законами логики Буля. Затем, с помощью таблицы истинности, сравните Ваше упрощенное выражение с исходным:

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

Задание 3: Составить таблицу истинности для высказывания:

$$а) ((a \vee b) \wedge c) \rightarrow a; б) (a \wedge b \wedge c) \leftrightarrow (a \vee b \vee c)$$

Вариант 2

Задание 1. С помощью таблицы истинности проверить справедливость следующего тождества:

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

$$(a \wedge b \wedge c) \rightarrow (a \vee b \vee c) = (a \rightarrow b) \vee (b \rightarrow c) \vee (c \rightarrow a)$$

Задание 2. Максимально упростите выражение, воспользовавшись законами логики Буля. Затем, с помощью таблицы истинности, сравните Ваше упрощенное выражение с исходным:

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

Задание 3: Составить таблицу истинности для высказывания:

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

Контрольные вопросы:

1. Что такое логика как наука?
2. Алгебра логики?
3. Высказывание?
4. Дизъюнкция?
5. Конъюнкция?
6. Импликация?
7. Эквивалентность?

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 5 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «3»

Правильное решение 0-1 заданий в соответствии с оценкой «2»

### Практическая работа

р) Тема: Булевы функции

Цель: Научиться упрощать выражения с помощью законов логики Буля, определять, к какому из замкнутых классов принадлежит функция.

Вариант 1

Задание 1 С помощью таблицы истинности проверить справедливость следующего тождества:

$$a \vee (b \wedge c) = (a \vee b) \wedge (a \vee c)$$

Задание 2 Максимально упростите выражение, воспользовавшись законами логики Буля:

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

Задание 3 Привести выражение к СДНФ:  $(a - b) + c$

Задание 4 К какому из замкнутых классов принадлежит функция:

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1 - x_2 + x_3$$

Вариант 2

Задание 1 С помощью таблицы истинности проверить справедливость следующего тождества:

$$(a \wedge b \wedge c) \rightarrow (a \vee b \vee c) = (a \rightarrow b) \vee (b \rightarrow c) \vee (c \rightarrow a)$$

Задание 2 Максимально упростите выражение, воспользовавшись законами логики Буля:

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

Задание 3 Привести выражение к СДНФ:  $(a - b) - (c - d)$

Задание 4 К какому из замкнутых классов принадлежит функция  $f(x_1, x_2)$ , такая, что:

$$x_1 \vee x_2 \in f, 1 \in f, \bar{x} \notin f, 0 \notin f \quad \text{Ч)}$$

Контрольные вопросы

1. Определение булевой функции
2. Замкнутые классы
4. Что такое СДНФ?
5. Что такое СКНФ?

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «3»

Правильное решение 0-1 заданий в соответствии с оценкой «2»

## Практическая работа

Тема: Множества и основные операции над ними.

Цель: Научиться производить операции над множествами, определять бинарные отношения на множествах.

Вариант-1

Задание 1. Дано множество  $V = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$  и два подмножества данного множества:

$A = \{1, 3, 4, 7, 9\}$ ,  $B = \{5, 6, 7, 9\}$ .

Найти:  $A \cup B, A \cap B, \bar{A}, \bar{B}, A \setminus B, B \setminus A, A \times B, B \times A, A^2$

Задание 2. Доказать тождество с помощью диаграммы Эйлера  $(A \cap B) \cup (C \cap A) = A \cap (B \cup C)$

Задание 3. Дана диаграмма Эйлера. По данной диаграмме записать тождества, используя операции над множествами.

Задание 4. Выяснить, является ли данное отношение эквивалентностью и порядком (определить каким)

$R = \{(b, a) / b, a \in \mathbb{R}, b - 2a = 4\}$

Вариант-2

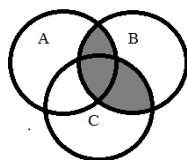
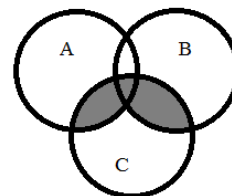
Задание 1. Дано множество  $V = \{1, 2, 3, \dots, 14\}$  и два подмножества данного множества:

$A = \{1, 3, 7, 10\}$ ,  $B = \{4, 6, 7, 8, 9\}$ .

Найти:  $A \cup B, A \cap B, \bar{A}, \bar{B}, A \setminus B, B \setminus A, A \times B, B \times A, A^2$

Задание 2. Доказать тождество с помощью диаграммы Эйлера  $(A \cup B) \setminus (A \cap B) = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$

Задание 3. Дана диаграмма Эйлера. По данной диаграмме записать тождества, используя операции над множествами.



Задание

$R = \{(a, b) / a, b \in \mathbb{N},$

4. Выяснить, является ли данное отношение эквивалентностью и порядком (определить каким)  $b/a\}$

Контрольные вопросы:

1 Что такое множество?

2 Что такое подмножество?

3 Изобразите с помощью диаграмм Эйлера объединение, пересечение, разность множеств A и B, дополнение к множеству A.

4 Опишите свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность.

5 Опишите отношение эквивалентности и порядка.

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «3»

Правильное решение 0-1 заданий в соответствии с оценкой «2»

## Практическая работа

Тема: Логика предикатов

Цель: научиться записывать предикатные функции, проверять истинность и ложность клауз.

Вариант 1

Задание 1 Записать по одной предикатной функции 0,1,2,3 местной.

Задание 2 Какие из клауз истины, а какие ложны? Ответ обосновать

а)  $\exists x \forall y P(x, y) \Rightarrow \exists x \exists y P(x, y)$

б)  $\forall x \exists y P(x, y) \Rightarrow \exists x \forall y P(x, y)$

Задание 3 Составьте таблицу истинности для клаузы

$$\forall x \forall y P(x, y)$$

Задание 4 Определите, что из перечисленного является предикатом, у предикатов определите область определения и множество истинности

а)  $2x + 5 = 11$

б)  $x^2 - 2x + 1 = 0$

в) Париж – столица Франции

г)  $x + 7 < 3x - 1$

д)  $(x + 10) - (3x - 4)$

Вариант 2

Задание 1 Записать по одной предикатной функции 0,1,2,3 местной.

Задание 2 Какие из клауз истины, а какие ложны? Ответ обосновать

а)  $\forall x \forall y P(x, y) \Rightarrow \exists x \exists y P(x, y)$

б)  $\exists x \exists y P(x, y) \Rightarrow \forall x \forall y P(x, y)$

Задание 3 Составьте таблицу истинности для клаузы

$$\exists x \exists y P(x, y)$$

Задание 4

а)  $2x - 15 = 11$

б)  $x^2 - 4x + 4 = 0$

в) Солнце - звезда

г)  $4x + 5 < 2x - 1$

д)  $(x + 10) - (3x - 4)$

Контрольные вопросы

1. Что такое предикат?

2. Область определения предиката?

3. Множество истинности предиката?

4. Является ли квадратное уравнение предикатом?

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 4 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «3»

Правильное решение 0-1 заданий в соответствии с оценкой «2»

г) **Практическая работа**

с)

## Тема Решение задач по теории автоматов

t) Цель: Научиться применять теорию автоматов при решении задач

### Вариант 1

1) Дано число  $n$  в десятичной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число  $n$  на 9. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает некую цифру входного слова. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

2) Дана десятичная запись натурального числа  $n > 1$ . Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число  $n$  на 1. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

3) Дана десятичная запись натурального числа  $n > 1$ . Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число  $n$  на 3. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

### Вариант 2

1) Дано число  $n$  в десятичной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число  $n$  на 8. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает некую цифру входного слова. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

2) На ленте машины Тьюринга находится число, записанное в десятичной системе счисления. Умножить это число на 5. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает крайнюю левую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

3) На ленте машины Тьюринга находится число, записанное в десятичной системе счисления. Умножить это число на 4. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает крайнюю левую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

u)

v) Контрольные вопросы:

- 1) Что такое дискретные автоматы?
- 2) Связь теории автоматов и теории алгоритмов.
- 3) Анализ автоматов.
- 4) Синтез автоматов.

Критерии оценивания ответа:

Правильное решение 3 заданий соответствует оценке «5»

Правильное решение 2 заданий соответствует оценке «4»

Правильное решение 1 задания соответствует оценке «3»

Правильное решение 0 заданий в соответствии с оценкой «2»

## 2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся

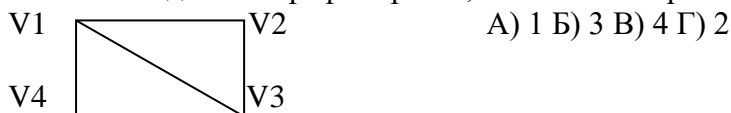
Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

1 вариант

1. Как называется операция над множествами, характеризующаяся логически словами: Элемент  $(X \subset A) \vee (X \subset B)$   $x$  принадлежит множеству  $A$  или множеству  $B$   
 А) Пересечение Б) Объединение В) Разность Г) Дополнение
2. Как называется операция над множествами, характеризующаяся с помощью диаграммы Эйлера:  
 А) Пересечение  
 Б) Объединение  
 В) Разность  
 Г) Дополнение
3. Свойство бинарного отношения, когда любой элемент множества находится в этом отношении сам с собой:  
 А) Транзитивность Б) Симметричность В) Связанность  
 Г) Рефлексивность
4. Каким будет отношение  $R$ , заданное на множестве  $A$ , если оно рефлексивно, транзитивно, симметрично:  
 А) Порядок Б) Строгий порядок В) Эквивалентность Г) Нестрогий порядок
5. Высказывание, которое принимает значение истины тогда и только тогда, когда  $A$  и  $B$  истинны:  
 А) Конъюнкция Б) Дизъюнкция В) Импликация Г) Эквивалентность
6. Закон коммутативности в логике Буля:  
 А)  $A \vee 1 = A$  Б)  $(A \vee B) \wedge A = A \vee B$  В)  $A \vee B = B \vee A$  Г)  $A \vee A = A$
7. Один из важнейших замкнутых классов, в который входят все булевы функции, принимающие константу 0  
 А) T1 Б) T0 В) S Г) M
8. Функциональное высказывание, где область значений функции логическая, а область аргументов предметная:  
 А) Множество Б) Логическое высказывание В) Булевы функции  
 Г) Предикат
9. По какому модулю сравнимы числа 7 и 3?  
 А) По mod 7 Б) По mod 3 В) По mod 2 Г) По mod 5
10. К какому классу вычетов по mod 5 принадлежат числа 17, -13?  
 А)  $\bar{2}$  Б)  $\bar{3}$  В)  $\bar{1}$  Г)  $\bar{4}$
11. Раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.  
 А) Логика высказываний; Б) Алгебра вычетов; В) Теория множеств;  
 Г) Комбинаторика.
12. Сколько элементов  $n$  должно содержать множество, чтобы число всех перестановок не превышало 30?  
 А)  $n \leq 5$  Б)  $n \leq 3$  В)  $n \leq 6$  Г)  $n \leq 4$
13. С помощью какой формулы можно подсчитать число размещений из  $n$  элементов по  $m$ ?  
 А)  $A_n^m = n!$  Б)  $A_n^m = n!/(n-m)!$  В)  $A_n^m = n!/m!(n-m)!$  Г)  $A_n^m = m!/(n-m)!$
14. Какое из равенств верное?  
 А)  $C_n^m = A_n^m / P_n$  Б)  $C_n^m = A_n^m P_n$  В)  $C_n^m = P_n / A_n^m$  Г)  $C_n^m = P_n / P_n$
15. Какая из клауз верная:  
 А)  $\forall x P(x) \Rightarrow \forall x P(x)$  Б)  $\exists x P(x) \Rightarrow \forall x P(x)$  В)  $\exists x P(x) \Rightarrow \exists x P(x)$   
 Г)  $\forall x P(x) \Rightarrow \exists x P(x)$
16. Совокупность двух множеств  $V$  вершин и  $E$  ребер  $V - E$  – непустое множество, а  $E$  – множество неупорядоченных пар различных элементов  $V$  называется:

А) Граф Б) Смежность В) Инцидентность Г) Изоморфизм

17. Сколько в данном графе вершин, смежных с вершиной V1:



18. Сколько в данном графе ребер, инцидентных вершине V3:

А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

19. Представление графа с помощью квадратной булевой матрицы, отражающей смежность вершин, называется

А) Матрицей Б) Матрицей инцидентностей В) Матрицей смежности Г) Матиндукцией.

20. Граф, состоящий из одной вершины, называется

А) Орграфом Б) Тривиальным В) Деревом Г) Подграфом

21. В матрице смежности для графа, если вершины смежны, то это обозначается:

А) + Б) 1 В) 0 Г) -1

22. В матрице инцидентности для орграфа, если вершина инцидентна ребру и является его началом, это обозначается:

А) + Б) 1 В) 0 Г) -1

23. В дереве нет:

А) циклов Б) вершин В) ребер Г) простых цепей

24. Ориентированное дерево это:

А) Подграф Б) Дополнение к графу В) Орграф, обладающий определенными свойствами

Г) Объединение графов

25. В цепи может повторяться:

А) Ребро Б) Вершина В) Путь Г) Граф

2 вариант.

1. Как называется операция над множествами, характеризующаяся логически словами:

Элемент  $(X \cap A) \cup (X \cap B)$  принадлежит множеству А и множеству В

А) Объединение Б) Пересечение В) Разность Г) Дополнение

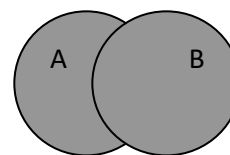
2. Как называется операция над множествами, характеризующаяся с помощью диаграммы Эйлера:

А) Объединение

Б) Пересечение

В) Разность

Г) Дополнение



3. Свойство бинарного отношения, такое, что если элемент множества

**a** находится в этом отношении с элементом **b**, а элемент **b** находится в этом отношении с элементом **c**, то элемент **a** находится в этом отношении с элементом **c**:

А) Рефлексивность Б) Симметричность В) Связанность

Г) Транзитивность

4. Каким будет отношение R, заданное на множестве А, если оно транзитивно, антисимметрично:

А) Эквивалентность Б) Строгий порядок В) Порядок Г) Нестрогий порядок

5. Высказывание, которое принимает ложное значение тогда и только тогда, когда А и В ложны:

А) Дизъюнкция Б) Конъюнкция В) Импликация Г) Эквивалентность

6. Закон поглощения в логике Буля:

А)  $A \vee 1 = 1$  Б)  $A \vee B = B \vee A$  В)  $(A \vee B) \wedge A = A$  Г)  $A \vee A = A$

7. Один из важнейших замкнутых классов, в который входят все булевы функции, принимающие константу 1



А) Т0 Б) Т1 В) S Г) М

8. Высказывание, где область значений функции и область аргументов логическая:

А) Множество Б) Предикат В) Булевы функции

Г) Логическое высказывание

9. По какому модулю сравнимы числа 7 и 2 ?

А) По mod 7 Б) По mod 3 В) По mod 5 Г) По mod 2

10. К какому классу вычетов по mod 6 принадлежат числа 19, -11?

А)  $\bar{1}$  Б)  $\bar{3}$  В)  $\bar{2}$  Г)  $\bar{4}$

11. Сколько элементов  $n$  должно содержать множество, чтобы число всех перестановок не превышало 40?

А)  $n \leq 5$  Б)  $n \leq 3$  В)  $n \leq 6$  Г)  $n \leq 4$

12. С помощью какой формулы можно подсчитать число сочетаний из  $n$  элементов по  $m$ ?

А)  $C_n^m = n!$  Б)  $C_n^m = n! / m!(n-m)!$  В)  $C_n^m = n! / (n-m)!$  Г)  $C_n^m = m! / (n-m)!$

13. Какое из равенств верное?

А)  $P_n = n!$  Б)  $P_n = n! / m!(n-m)!$  В)  $P_n = n! / (n-m)!$  Г)  $P_n = (n-m)!$

14. Какая из клауз подтверждается примером: « Если все люди смертны, то человек Сократ тоже смертен:

А)  $\forall xP(x) \Rightarrow \forall xP(x)$  Б)  $\exists xP(x) \Rightarrow \forall xP(x)$  В)  $\exists xP(x) \Rightarrow \exists xP(x)$

Г)  $\forall xP(x) \Rightarrow \exists xP(x)$

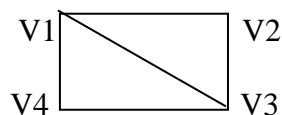
15. Любое ... является предикатом:

А) выражение Б) предложение В) Сочетание Г) неравенство

16. Два ребра, инцидентные одной вершине, называются:

А) Графическими Б) Смежными В) Связанными Г) Изоморфными

17. Сколько в данном графе вершин, смежных с вершиной  $V_2$ :



А) 1 Б) 2 В) 4 Г) 3

18. Сколько в данном графе ребер, инцидентных вершине  $V_1$ :

А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

19. Чередующаяся последовательность вершин и ребер, в которой любые два соседних элемента инцидентны:

А) Маршрут Б) Цепь В) Цикл Г) Простой цикл

20. Представление графа с помощью матрицы, отражающей инцидентность вершин и ребер, называется:

А) Матрицей Б) Матрицей инцидентностей В) Матрицей смежности Г) Матиндукцией.

21. В матрице смежности для графа, если вершины не смежны, то это обозначается:

А) + Б) 0 В) 1 Г) -1

22. В матрице инцидентности для орграфа, если вершина инцидентна ребру и является его концом, это обозначается:

А) + Б) -1 В) 0 Г) 1

23. Если относительный порядок конечных множеств узлов фиксирован, то ордерено называется:

А) Свободным Б) Бинарным В) Эквивалентным Г) Упорядоченным

24. Связный ациклический граф является:

А) Ордереном Б) Упорядоченным ордереном

В) Свободным деревом Г) Бинарным

25. Ориентированное дерево является:

А) Тривиальным графом Б) Матрицей В) Упорядоченным деревом Г) Графом с циклами.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Понятие высказывания. Основные логические операции.
2. Формулы логики.
3. Таблица истинности и методика её построения.
4. Законы логики. Равносильные преобразования.
5. Суждения как форма мышления.
6. Простые и сложные высказывания. Булевы функции.
7. Операции над сложными высказываниями. Основные логические операции. Формулы алгебры логики. Законы алгебры логики.
8. Понятие булевой функции (функции алгебры логики).
9. Способы задания булевой функции. Проблема представления булевой функции в виде формулы логики.
10. Понятие совершенной ДНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной ДНФ.
11. Понятие совершенной КНФ. Методика представления булевой функции в виде совершенной КНФ.
12. Понятие минимальной ДНФ. Соответствие между гранями единичного  $N$ -мерного куба и элементарными произведениями.
13. Операция двоичного сложения и ее свойства.
14. Многочлен Жегалкина.
15. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкина.
16. Понятие выражения одних булевых функций через другие. Проблема возможности выражения одних булевых функций через другие.
17. Полнота множества функций.
18. Замыкание множества функций.
19. Понятие замкнутого класса функций.
20. Важнейшие замкнутые классы:  $T_0$  (класс функций, сохраняющих константу 0),  $T_1$  (класс функций, сохраняющих константу 1),  $S$  (класс самодвойственных функций),  $L$  (класс линейных функций),  $M$  (класс монотонных функций).
21. Теорема Поста. Шефферовские функции.
22. Понятие множества. Конечные и бесконечные множества, пустое множество.
23. Подмножество; количество подмножеств конечного множества.
24. Теоретико-множественные диаграммы. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, теоретико-множественная разность) и их свойства.
25. Диаграммы Венна (круги Эйлера).
26. Классификация множеств. Мощность множества.
27. Понятие предиката.
28. Область определения и область истинности предиката.

29. Обычные логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами.
30. Понятие предикатной формулы; свободные и связанные переменные.
31. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. Формализация предложений с помощью логики предикатов.
32. Понятие бинарного отношения; примеры бинарных отношений.
33. Диаграмма бинарного отношения. Рефлексивные бинарные отношения. Симметричные бинарные отношения. Транзитивные бинарные отношения. Отношение эквивалентности; теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.
34. Понятие неориентированного графа.
35. Способы задания графа.
36. Матрица смежности.
37. Путь в графе. Цикл в графе. Связный граф.
38. Компоненты связности графа. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа.
39. Полный граф; формула количества рёбер в полном графе.
40. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера (критерий эйлеровости графа).
41. Методика нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе.
42. Деревья и их свойства.
43. Понятие ориентированного графа (орграфа). Способы задания орграфа. Матрица смежности для орграфа. Степень входа и степень выхода вершины. Источник. Сток.