



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**  
**(БГТУ)**

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО БГТУ

\_\_\_\_\_ О.Н. Федонин

«\_\_30\_\_»\_\_04\_\_2021г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**учебной дисциплины**

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

Специальность: 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Уровень образования выпускника: среднее профессиональное образование (СПО)

Программа подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ): базовая

Присваиваемая квалификация: программист

Форма обучения: очная

Срок получения СПО по ППССЗ: 3 года 10 месяцев

Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ: основное общее образование

Брянск 2021

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины **ЕН.02. Дискретная математика с  
элементами математической логики**

(далее — ФОС)

для специальности *09.02.07 Информационные системы и программирование*

Разработал(и):

– преподаватель ПК БГТУ

А.А. Алхименкова

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании  
предметно-цикловой комиссии  
«Математические и общие естественнонаучные  
дисциплины» ПК БГТУ (далее — ПЦК)  
от «30»04.2021 г., протокол № 10

Председатель ПЦК

Л.А. Лазарева

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ  
по учебно-методической работе

Т.Е. Балашова

© Алхименкова А.А.

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт фонда оценочных средств .....	3
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	5
3. Оценка освоения учебной дисциплины: .....	7
3.1. Формы и методы оценивания .....	7
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины.....	11
3. 2. 1. Стартовая диагностика подготовки обучающихся	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 2. 2. Контрольные работы .....	11
3. 2. 3. Самостоятельные работы .....	13
3. 2. 4. Тестовые задания для рубежного контроля по темам дисциплины ....	18
3. 2. 5. Тестовые задания для текущего контроля	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине .....	26
4.1 Перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета.....	26

# **1 Паспорт фонда оценочных средств**

## **1.1 Область применения фонда оценочных средств**

Фонд оценочные средства (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по специальностям 09.02.07. «Информационные системы и программирование», освоивших программу учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики», которая является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 СПО. ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

ФОС разработан в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07. «Информационные системы и программирование» в части освоения математического и общего естественнонаучного цикла и в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».

## **1.2 Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки, типах заданий, формах аттестации**

В результате освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.07. «Информационные системы и программирование» общими компетенциями, включающими в себя способность:

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.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Формой аттестации, предусмотренной учебным планом специальности, по учебной дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» является диффер.зачет.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

**Таблица 1. Показатели оценки сформированности ОК**

<b>Общие компетенции</b>	<b>Основные показатели результатов подготовки</b>
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Умение распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Определение задач для поиска информации; определение необходимых источников информации; планирование процесса поиска; структурирование получаемой информации; выделение наиболее значимого в перечне информации; оценивание практической значимости результатов поиска; оформление результатов поиска
ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Организация работы коллектива и команды; взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Грамотное изложение своих мыслей и оформление документов по профессиональной тематике на государственном языке, проявление толерантности в рабочем коллективе
ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Применение средств информационных технологий для решения профессиональных задач; использование современного программного обеспечения
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Понимание общего смысла четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимание текстов на базовые профессиональные темы; участие в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; построение простых

Общие компетенции	Основные показатели результатов подготовки
	высказываний о себе и о своей профессиональной деятельности; краткое обоснование и объяснение своих действий (текущих и планируемых); написание простых связных сообщений на знакомые или интересующие профессиональные темы

**Таблица 2. Показатели оценки сформированности знаний и умений**

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата
<b>Умения:</b>	
У1.строить таблицы истинности для формул логики;	практические работы, домашняя работа, контрольные работы
У2.упрощать формулы логики;	практические работы, индивидуальное задание, контрольные работы, тест - контроль
У3.представлять булевы функции в виде формул заданного типа, проверять множество булевых функций на полноту;	практические работы, домашние работы, тест - контроль
У4.выполнять операции над множествами;	практические работы, домашние работы, тест - контроль
У5.выполнять операции над предикатами, записывать области истинности предикатов;	практические работы, внеаудиторная самостоятельная работа, тест - контроль
У6.формализовывать предложения с помощью логики предикатов;	практические работы, домашние работы,
У7.исследовать бинарные отношения на заданные свойства;	практические работы
У8.формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	практические работы, домашние работы
<b>Знания:</b>	
З 1. основные принципы математической логики;	домашняя работа, индивидуальное задание
З 2. аппарат алгебры логики и теорию булевых функций;	тестирование, домашняя работа
З 3. основы теории множеств;	тестирование, домашняя работа
З 4. методы минимизации алгебраических преобразований;	контрольная работа, домашняя работа
З 5. теорию отображений и алгебру подстановок;	контрольная работа, тестирование
З 6. формулы алгебры высказываний;	тестирование, индивидуальное задание
З 7. основы языка и алгебры предикатов;	тестирование

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины:

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки освоения дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» являются умения, знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине, направленные на формирование общих компетенций и способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

**Таблица 3** Рекомендуемые формы и методы контроля.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1. Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. 2. Стартовая диагностика подготовки обучающихся по школьному курсу информатики; выявление мотивации к изучению нового материала. 3. Текущий контроль в форме: - устного ответа - защиты практических работ; - тестирования; - домашней работы; - отчёта по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе согласно инструкции. 4. Рубежный контроль по темам «Основы теории множеств и отношений» «Формулы логики», «Булевы функции», «Предикаты». 5. Итоговая аттестация в форме экзамена.

При оценивании используется 5ти - балльная система. Критерии оценки различных форм контроля результатов обучения отображены в таблице 4.

**Таблица 4** Типы (виды) заданий для текущего, рубежного контроля и критерии оценки

№	Тип (вид) задания	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
1	Тесты	аппарат алгебры логики и теорию булевых функций; формулы алгебры высказываний; основы языка и алгебры предикатов; основы теории множеств	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
2	Устные ответы	Знание элементов математической логики в соответствии с пройденной темой.	Устные ответы на вопросы должны соответствовать: «Курсу лекций по предмету Элементы математической логики»
3	Практическая работа	Умения самостоятельно выполнять практические задания, сформированность общих компетенций.	Выполнение практически всей работы (не менее 80%) – положительная оценка



<b>№</b>	<b>Тип (вид) задания</b>	<b>Проверяемые знания и умения</b>	<b>Критерии оценки</b>
4	Контрольная (самостоятельная) работа	Знание элементов математической логики в соответствии с пройденной темой.	Контрольная (самостоятельная) работа «5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
5	Проверка конспектов (рефератов, творческих работ)	Умение ориентироваться в информационном пространстве, составлять конспект. Знание правил оформления рефератов, творческих работ.	Соответствие содержания работы, заявленной теме, правилам оформления работы.

**Таблица 5** Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
<b>Тема 1.1. Основы теории множеств</b>	Устный опрос Контрольная работа №1 Практическая работа №1 -2 Самостоятельная работа 1	У4,3 1, 32, 33, 35, ОК 1-10	Тестирование	У4,3 1, 32, 33, 35, ОК 1-10		
<b>Тема 2.1 Алгебра высказываний</b>	Устный опрос Контрольная работа №2 Практические работы №3-6 Самостоятельная работа 2-5	У1, У2, У3, У9, У10-14 3 4, 35 ОК 1-10	Тестирование	У1, У2, У3, У9, У10-14 3 4, 35 ОК 1-10		
<b>Тема 2.2 . Булевы функции</b>	Устный опрос Контрольная работа №3 Самостоятельная работа 6,7 Практические работы №7-12	У1, У2, У3, У4, 31, 34, 35, ОК 1-10	Тестирование	У1, У2, У3, У4, 31, 34, 35 ОК 1-10		
<b>Тема 3.1. Предикаты.</b>	Устный опрос Контрольная работа №4 Практические работы №13-15	У5-У8, 3 7, ОК 1-10	Тестирование	У5-У8, 3 7, ОК 1-10		
<b>Тема 4.1. Основы теории графов.</b>	Устный опрос Контрольная работа № Практические работы №	У1, У2, У3, У9, У10-14 3 4, 35 ОК 1-10	Тестирование	У1, У2, У3, У9, У10-14 3 4, 35 ОК 1-10		
<b>Тема 5.1. . Элементы теории алгоритмов</b>	Устный опрос Контрольная работа № Практические работы №	У1, У2, У3, У9, У10-14 3 4, 35 ОК 1-10	Тестирование	У1, У2, У3, У9, У10-14 3 4, 35 ОК 1-10		

					Дифференцирован ый зачет	У1-У8 3 1-37 ОК 1- ОК 10
--	--	--	--	--	-----------------------------	--------------------------------

### **3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины**

#### **3. 2. 1. Контрольные работы**

##### **Контрольная работа №1**

1. Что называется множеством?
2. Операции над множествами.
3. Диаграммы Эйлера – Венна.
4. Запишите формулу для нахождения количества элементов в объединении множеств?
5. Перечислите свойства операций над множествами?
6. Прямое произведение множеств.
7. Перечислите свойства бинарных отношений?
8. Что называется отношением эквивалентности?
9. Что называется классом эквивалентности и фактор множеством?

##### **Контрольная работа №2.**

1. Дать определения следующим понятиям:  
элементарная конъюнкция (ЭК), элементарная дизъюнкция (ЭД)
2. ДНФ, КНФ
3. СЭК, СЭД
4. СДНФ, СКНФ
5. Сформулировать характеристическое свойство СЭД и СЭК.
6. Сформулировать следующие алгоритмы:  
алгоритм построения СДНФ  
алгоритм построения СКНФ  
алгоритм перехода от СДНФ к СКНФ  
алгоритм перехода от СКНФ к СДНФ

### **Контрольная работа №3.**

1. Дайте определение булевой функцией.
2. Дайте определение минимальной булевой функцией.
3. Перечислите операции над булевыми функциями.
4. Запишите закон поглощения и закон сокращения
5. Что значит минимизировать булевы функции?
6. Постройте таблицу истинности для стрелки Пирса и штриха Шеффера.
7. Приведите примеры простых релейно-контактных схем.
8. Какова сущность замыкающего и размыкающего контакта?
9. Каково условие работы релейно-контактных схем?

### **Контрольная работа №4.**

1. Дайте определения следующим понятиям:  
предикат  
область истинности предиката  
операции над предикатами  
квантор общности  
квантор существования.
2. Приведите примеры одноместного и двуместного предиката.
3. Что называется суждением?
4. Какие суждения мы выделяем?
5. Записать на формальном языке общеотрицательные, общеутвердительные, частноотрицательные и частноутвердительные суждения.

### 3. 2. 2. Самостоятельные работы

#### Самостоятельная работа №1

Тема: «Алгебра подстановок»

Найдите  $\sigma_1^{-1}$ ,  $\sigma_2^{-2}$ ,  $\sigma_1 \circ \sigma_2$ ,  $\sigma_2 \circ \sigma_1$ ,  $\sigma_1^3$ ,  $\sigma_2^4$ ,  $\sigma_1^{55}$ ,  $\sigma_2^{-99}$  и порядок каждой из подстановок:

$$1) \sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 1 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}, \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix};$$

$$2) \sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 1 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}, \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 1 & 2 & 5 & 3 \end{pmatrix};$$

$$3) \sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix};$$

$$4) \sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix};$$

$$5) \sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 4 & 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}, \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 4 & 3 & 5 \end{pmatrix};$$

$$6) \sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 3 & 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

#### Самостоятельная работа №2

Тема « Таблицы истинности»

##### Вариант № 1

Задание 1

.Даны простые высказывания:

$A = \{\text{Принтер – устройство ввода информации}\},$

$B = \{\text{Процессор – устройство обработки информации}\},$

$C = \{\text{Монитор – устройство хранения информации}\},$

$D = \{\text{Клавиатура – устройство ввода информации}\}.$

Определите истинность составного высказывания  $A \& \bar{B} \& (C \vee D)$ , используя таблицы истинности логических операций.

Задание 2

Для формулы  $(A \vee \bar{B}) \vee C \& \bar{A}$  построить таблицу истинности

##### Вариант №2

Задание 1

Даны простые высказывания:

$A = \{\text{Принтер – устройство ввода информации}\},$

$B = \{\text{Процессор – устройство обработки информации}\},$

$C = \{\text{Монитор – устройство хранения информации}\},$

$D = \{\text{Клавиатура – устройство ввода информации}\}.$

Определите истинность составного высказывания  $(A \vee B) \vee \neg D$ , используя таблицы истинности логических операций.

*Задание 2*

Для формулы  $B \wedge (A \vee \neg B)$  построить таблицу истинности

### Вариант № 3

*Задание 1*

Даны простые высказывания:

$A = \{\text{Принтер – устройство ввода информации}\},$

$B = \{\text{Процессор – устройство обработки информации}\},$

$C = \{\text{Монитор – устройство хранения информации}\},$

$D = \{\text{Клавиатура – устройство ввода информации}\}.$

Определите истинность составного высказывания  $(\neg A \vee \neg B) \wedge (C \vee D)$ , используя таблицы истинности логических операций.

*Задание 2*

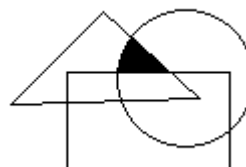
Для формулы  $B \wedge (\neg A \vee C) \vee \neg B$  построить таблицу истинности.

### Самостоятельная работа №3

#### **Тема « Формулы логики»**

*1 вариант*

1. Какое логическое действие называется дизъюнкцией?
  - а) логическое умножение;
  - б) отрицание;
  - в) вычитание;
  - г) логическое сложение.
2. Переведите на язык логических выражений следующее высказывание:  
*«Я поеду в Петербург, и если встречу там друзей, то мы интересно проведем время»*
3. Высказывания  $A, B, C$  истинны для точек, принадлежащих кругу, треугольнику или прямоугольнику соответственно. Для всех точек выделенной на рисунке области истинно высказывание:
  - 1)  $B$  и не  $(C$  или  $A)$
  - 2)  $A$  и не  $(C$  или  $B)$
  - 3)  $A$  и не  $(B$  и  $C)$
  - 4)  $(A$  и  $B)$  и не  $C$
  - 5)  $C$  и не  $(A$  или  $B)$
4. Постройте таблицу истинности для высказывания: не  $A$  и не  $(A$  или  $B)$



*2 вариант*

1. Какое логическое действие называется конъюнкцией?
  - а) логическое умножение;
  - б) отрицание;
  - в) вычитание;
  - г) логическое сложение.

2. Переведите на язык логических выражений следующее высказывание:  
*«Если будет солнечная погода, то ребята пойдут в лес, а если будет пасмурная погода, то ребята пойдут в кино»*
3. Высказывания А, В, С истинны для точек, принадлежащих кругу, треугольнику или прямоугольнику соответственно. Для всех точек выделенной на рисунке области истинно высказывание:
- 1) А и не (С или В)
  - 2) С и не (А или В)
  - 3) В и не (С или А)
  - 4) А и не (В и С)
  - 5) (А и В) и не С
3. Постройте таблицу истинности для высказывания: *(не В и А) или не А*.



### **Самостоятельная работа №4**

#### **Тема «Логические задачи»**

##### *1 вариант*

1. На олимпиаде по информатике школьники А, В, С, D заняли первые четыре места. Когда их спросили о распределении мест, они дали три таких ответа:

- 1) D - первый или В - второй;
- 2) С - первый или А - четвёртый;
- 3) D - второй или В - третий.

Как распределились места, если в каждом ответе только одно утверждение истинно?

2. Каждый из жителей города является либо рыцарем (всегда говорит правду), либо лжецом (всегда лжет). Беседовали жители А, В и С. А спросили: «Сколько среди вас рыцарей?» После этого спросили В: «Что сказал А?» «А сказал, что среди нас один рыцарь.» - ответил В. «В солгал.» - сказал С. Из этой беседы следует истинность утверждения:

- 1) А и В – рыцари, С – лжец
- 2) А – рыцарь, В и С – лжецы
- 3) вывода об А сделать нельзя, С – рыцарь, В - лжец
- 4) вывода об А и С сделать нельзя, В – рыцарь
- 5) ни о ком вывод сделать нельзя

##### *2 вариант*

1. В понедельник в одном из классов должно быть проведено 4 урока - по математике, физике, информатике и биологии. Учителя высказали свои пожелания для составления расписания. Учитель математики хочет иметь первый или второй урок, учитель физики - второй или третий, учитель



информатики - первый или четвертый, учитель биологии - третий или четвертый. Какой вариант устроит всех учителей школы?

(Обозначения: М-математика, Ф - физика, И - информатика, Б -биология)

А) ИМФБ

Г) МБФИ

Б) МФБИ

Д) ИФБМ

В) МИФБ

Е) БМФИ

2. Каждый из жителей города является либо рыцарем (всегда говорит правду), либо лжецом (всегда лжет). Жителя А спросили: «Кто вы, рыцарь или лжец?» После его ответа у жителя В спросили: «Что ответил А?» В ответил: «А сказал, что он рыцарь». Присутствовавший при этом С сказал: «В лжет». Из этой беседы следует истинность утверждения

1) А – рыцарь, В и С – лжецы

2) А и С – рыцарь, В – лжец

3) вывода об А сделать нельзя, В – рыцарь, С - лжец

4) вывода о С сделать нельзя, В – лжец, А – рыцарь

5) все трое лжецы.

### Самостоятельная работа №5

#### Тема « Законы логики»

##### 1 вариант

1. Упростите логическую функцию

$$f(x, y, z) = ((x \& z) \vee (y \& \bar{x})) \vee (y \& (\bar{z} \vee z)).$$

Покажите правильность преобразований с помощью таблиц истинности исходного и полученного логических выражений.

##### 2 вариант

1. Упростите логическую функцию

$$f(x, y, z) = (z \vee (y \& \bar{z})) \& (x \vee (y \& \bar{z})) \& ((x \& y) \vee \bar{y}).$$

Покажите правильность преобразований с помощью таблиц истинности исходного и полученного логических выражений.

##### 3 вариант

1. Упростите логическую функцию

$$f(x, y, z) = (x \& (y \vee \bar{z})) \vee ((y \& z) \& \bar{x}).$$

Покажите правильность преобразований с помощью таблиц истинности исходного и полученного логических выражений.

### Самостоятельная работа №6

#### Тема «Минимизация булевых функций»

##### Задание №1.

Дана СДНФ в двоичном виде. Привести ее к минимальной ДНФ.

Двоичный вид СДНФ применяется для краткой ее записи. Ставится единица, если переменная без черты (нет отрицания), и нуль, если переменная с чертой (отрицание есть). Пробел между ЭК мы расшифровываем как дизъюнкцию.

<u>Вар 1</u>	0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111
<u>Вар 2</u>	0000 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111
<u>Вар 3</u>	0000 0001 0011 0100 0101 0110 0111 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111
<u>Вар 4</u>	0000 0001 0010 0100 0101 0110 0111 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111
<u>Вар 5</u>	0000 0001 0010 0011 0101 0110 0111 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111
<u>Вар 6</u>	0000 0001 0010 0011 0100 0110 0111 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111
<u>Вар 7</u>	0000 0001 0010 0011 0100 0101 0111 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111
<u>Вар 8</u>	0000 0001 0010 0011 0100 0101 0110 1000 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111
<u>Вар 9</u>	0000 0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1001 1010 1011 1100 1101 1110 1111
<u>Вар 10</u>	0000 0001 0010 0011 0100 0101 0110 0111 1000 1010 1011 1100 1101 1110 1111

### Самостоятельная работа №7

#### Тема «Минимальная ДНФ»

Дана СДНФ в виде формулы. Привести ее к минимальной ДНФ.

Вар	Формула
1	$(y \Leftrightarrow x) \rightarrow z$
2	$x \Leftrightarrow (y \rightarrow z)$
3	$y \Leftrightarrow (x \rightarrow z)$
4	$(x \Leftrightarrow y) \rightarrow z$
5	$(x \Leftrightarrow y) \rightarrow yz$
6	$y \Leftrightarrow (x \rightarrow \bar{z})$
7	$\bar{x} + (y \vee z)$
8	$\bar{x} \Leftrightarrow (y \rightarrow z)$
9	$\bar{x} \rightarrow (y \Leftrightarrow z)$
10	$(x + y) \vee \bar{z}$

### 3. 2. 4. Тестовые задания для рубежного контр

#### 4. оля по темам дисциплины

##### Тема «Основы теории множеств»

1. Объединением множеств  $A$  и  $B$  называется множество...

- а)  $\{x | x \in A \text{ или } x \in B\}$ ; б)  $\{x | x \in A \text{ и } x \in B\}$ ;  
в)  $\{x | x \in A \text{ и } x \notin B\}$ ; г)  $\{x | x \notin A \text{ и } x \in B\}$

3. Даны множества  $A = \{a, b, c\}$ ,  $B = \{b, c, d\}$  и  $C = \{m, d\}$ .

Результатом операции  $(A \setminus B) \cup C$  будет множество:

- а)  $\{b, c, m, d\}$ ; б)  $\{a, m\}$ ; в)  $\{a, m, d\}$ ; г)  $\{\emptyset\}$ .

4.  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{a, в\}$ . Какая пара чисел не принадлежит декартовому произведению  $A \times B$

- а) (1, а); б) (2, в); в) (3, а); г) (а, 2).

6. Какими свойствами обладает отношение “ $x$  делит  $y$ ” на множестве  $\mathbb{N}$  ?

- а) рефлексивность, б) рефлексивность, в) только рефлексивность.  
симметричность, антисимметричность,  
транзитивность; транзитивность;

7. Является ли функция  $f : (-\infty; \infty) \rightarrow [0; \infty)$ , где  $f(x) = x^2$

- а) инъекцией; б) сюръекцией; в) биекцией.

8. Даны множества  $C = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $D = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ , и  $E = \{1, 2, 5, 6, 7, 8, 9\}$ ,  
результатом операций  $[(C \cup D) \setminus E] \cap C$  является множество:

- а)  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ; б)  $B = \{3, 4\}$ ; в)  $F = \{3, 4, 5, 6\}$ ; г)  $G = \{1, 2, 5\}$ ;

12. Даны множества  $A = \{a, b, c\}$ ,  $B = \{d, e, f\}$ , Декартовым произведением  $A \times B$  является множество:

- а)  $\{(d, a), (t, b), (f, c)\}$   
б)  $\{(a, d), (b, e), (c, f)\}$   
в)  $\{(a, d), (a, e), (a, f), (b, d), (b, c), (b, f), (c, d), (c, e), (c, f)\}$   
г)  $\{(d, a), (e, a), (f, a), (d, b), (e, b), (f, b), (d, c), (e, c), (f, c)\}$

13. На множестве  $A = \{7, 2, 5, -4, -10\}$  задано бинарное отношение

$R = \{(x, y) : 3x + y = 11\}$  какая из пар не принадлежит  $R$ ?

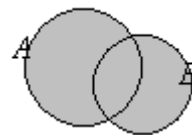
- а) (3; 2); б) (5; -4); в) (7; -10); г) (2; 5).

14. Если функция является сюръекцией, будет ли она инъекцией?

- а) да; б) нет; в) не обязательно.

15. Что изображено на этой диаграмме?

- а) Разность множеств  
б) Пересечение множеств  
с) Объединение множеств



16. Эта символическая запись  $\{x | x \in A\} = U \setminus A$  обозначает:

- а) Дополнение к множеству  
б) Разность множеств  
с) Пересечение множеств

17. По закону ассоциативности выражение  $(A \cup B) \cap C$  равно:

- а.  $(A \cup C) \cap (B \cup C)$   
б.  $(A \cap C) \cup (B \cap C)$   
с.  $A \cup (B \cap C)$

18. Какие множества называются равносильными?

- а. Имеющие одинаковые элементы  
б. Имеющие одинаковое количество элементов  
с. Между элементами которых можно установить взаимно-однозначное соответствие

19. Упорядоченные пары  $(a, b)$  и  $(c, d)$  называются равными тогда и только тогда, когда:

- а.  $a=c$  и  $b=d$   
б.  $a=d$  и  $c=b$   
с.  $a=b=c=d$

20. Бинарное отношение  $R$  называется отношением эквивалентности, если:

- а. оно обладает свойством рефлексивности  
б. оно обладает свойством транзитивности  
с. оно одновременно обладает свойствами рефлексивности, симметричности и транзитивности

21. Для каких подстановок выполняется умножение?

- а. Для подстановок одинаковой степени  
б. Для подстановок одинаковой степени  
с. Умножение для подстановок вообще не выполняется

22. Инверсией подстановок называется

- а. Переставление двух любых значений в любом ряду  
б. Переставление двух соседних значений в верхнем ряду  
с. Переставление двух соседних значений в нижнем ряду

### Тема « Формулы логики »

1. Найдите правильное определение логики как науки. Логика—это наука о

1. мышлении;

2. умозаклучениях и доказательствах;
  3. формах мышления и истинности суждений;
  4. формах рационального мышления и логических законах.
2. Формальная логика появилась в
    1. Средние века;
    2. античности;
    3. Новое время;
    4. XX веке.
  3. Основатель формальной логики –
    1. Сократ;
    2. Платон;
    3. Аристотель;
    4. Лейбниц.
  4. Традиционная (формальная) логика называется также
    1. двухзначной;
    2. многозначной;
    3. символической;
    4. математической.
  5. К формам чувственного познания относятся
    1. понятие; суждение; умозаключение;
    2. ощущение; восприятие; представление;
    3. восприятие; представление; понятие;
    4. ощущение; восприятие; понятие.
  6. Элементарная форма абстрактного мышления, в которой фиксируются существенные свойства, признаки обозначаемого предмета, –
    1. представление;
    2. понятие;
    3. суждение;
    4. умозаключение.
  7. Форма мысли, посредством которой из одного или нескольких суждений (называемых посылками) делается заключение (вывод), –
    1. понятие;
    2. суждение;
    3. рассуждение;
    4. умозаключение.
  8. Найдите понятие:
    1. Я говорю.
    2. Умный человек.

3. Этот стол – деревянный.
4. Вы заболели?

9. Любое понятие выражается в форме

1. простого предложения;
2. сложного предложения;
3. слова или словосочетания;
4. связного текста.

10. Любое понятие имеет

1. величину;
2. объем;
3. размер;
4. фигуру.

11. Содержание понятия – это

1. совокупность всех объектов, которые оно охватывает;
2. существенные признаки того объекта, который оно выражает;
3. то суждение, в котором оно может употребляться;
4. слово или словосочетание, в котором оно выражается.

12. Объем понятия – это

1. совокупность объектов, охватываемых этим понятием;
2. наиболее важные признаки того объекта, который оно обозначает;
3. совокупность всех слов или словосочетаний, которые могут его выражать;
4. всех рассуждения, в которых оно употребляется.

13. Единичным является понятие

1. Змей Горыныч.
2. Студент МГПУ.
3. Пустыня.
4. Аристотель.

14. Пустым (нулевым) является следующее понятие

1. Эйфелева башня.
2. Гимнаст.
3. Сборная по футболу.
4. Человек, проживший 300 лет.

15. Опираясь на закон обратного отношения между объемом и содержанием понятий, выберите правильное суждение:

1. объем понятия «учащийся» больше объема понятия «студент»;
2. объем понятия «учащийся» меньше объема понятия «студент»;
3. объем понятия «учащийся» равен объему понятия «студент».

16. Опираясь на закон обратного отношения между объемом и содержанием понятий, выберите правильное суждение:
1. содержание понятия «студент МГПУ» меньше содержания понятия «студент»;
  2. содержание понятия «студент МГПУ» больше содержания понятия «студент»;
  3. содержание понятия «студент МГПУ» равно содержанию понятия «студент».
17. Понятие, большее по объему, называется
1. видовым;
  2. родовым;
  3. общим;
  4. широким.
18. Найдите правильный вариант **ограничения** понятия:
1. Москва – столица России;
  2. Москва – город;
  3. столица – столица России;
  4. Москва – район Москвы.
19. Найдите правильный вариант **обобщения** понятия:
1. цветок – растение;
  2. цветок – стебель;
  3. цветок – букет цветов;
  4. цветок – тюльпан.
20. Возможным результатом ограничения для понятия «*карандаш*» будет понятие
1. изделие человека;
  2. письменная принадлежность;
  3. деревянный предмет;
  4. сломанный карандаш.
21. Пределом логической цепочки ограничения любого понятия всегда будет какое-либо
1. нулевое понятие;
  2. единичное понятие;
  3. конкретное понятие;
  4. родовое понятие.
22. В рассуждении «*Студент К. стал сессии на «отлично», т.к. на обоих экзаменах – истории права и философии – он получил пятерки. Но по философии у студента К. в ведомости стоит «хорошо», а не «отлично». Следовательно, он не мог сдать всю сессию на «отлично*». использован следующий метод опровержения
1. опровержение тезиса;

2. критика аргументов;
3. выявление несостоятельности демонстрации.

23. В рассуждении «Преступление совершил господин Н., так как он сам признался в этом и подписал показания. Но из того, что он признался и подписал показания, не следует с необходимостью, что именно он является преступником. Его могли заставить подписать показания или он выгораживает кого-то».

использован следующий метод опровержения

1. опровержение тезиса;
2. критика аргументов;
3. выявление несостоятельности демонстрации.

24. Преднамеренные ошибки с целью запутать своего противника и выдать ложное суждение за истинное (внешне правильные доказательства ложных мыслей) –

1. софизм;
2. паралогизм;
3. противоречие;
4. парадокс.

25. Рассуждение «3 и 4 – это два разных числа, 3 и 4 – это 7, следовательно, 7 – это два разных числа» является

1. парадоксом;
2. софизмом;
3. паралогизмом;
4. поспешным обобщением.

### Тема « Булевы функции »

1. Булевой функцией от  $n$  переменных называется функция, определенная на множестве всех двоичных наборов длины  $n$  и принимающая на каждом из них значение.

- а) 0;            б) 1;            в) 0 или 1;            г) любые целые;

2. Булева функция называется монотонной, если из  $x \leq y$  следует

- а)  $f(x) \geq f(y)$ ; б)  $f(x) > f(y)$ ; в)  $f(x) \leq f(y)$ ; г)  $f(x) < f(y)$ ;

3. Выражение  $x_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3$  называют

- а) элементарной дизъюнкцией; б) элементарной конъюнкцией.

4. Результатом упрощения ДНФ  $\bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$  является форма:

- а)  $\bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2$ ; б)  $\bar{x}_1 x_2 x_3 \vee \bar{x}_2 x_3$ ; в)  $\bar{x}_1 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$ .

5. Функцией, двойственной к функции  $x_1 x_2 \vee x_3$ , является

- а)  $x_1 x_3 \vee x_2 x_3$ ;            б)  $\bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3$ ;            в)  $\bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$



## Тема «Предикаты»

1. Квантор  $\forall$  читается:  
а) для всех; б) существует; в) найдется.
2. Высказывание: “существует вещественное число  $x$ , удовлетворяющее уравнению  $x^2+1=0$ ” в символической форме записывается:  
а)  $\forall x : x^2 + 1 = 0$ ;  
б)  $\exists x \in R : x^2 + 1 = 0$ ;  
в)  $\forall x \in R : x^2 + 1 = 0$ .
3. Квантор существования обозначают:  
а)  $\forall$ ; б)  $\exists$ ; в)  $!$ ; г)  $\sim$ .
4. Для любого действительного  $x$  выполняется неравенство  $|x| \geq x$ .  
В символьной форме данное высказывание имеет вид:  
а)  $\exists x : |x| \geq x$ ; б)  $\forall x : |x| \geq x$ ; в)  $\exists x \in z : |x| \geq x$ ; г)  $\forall x \in R : |x| \geq x$ ;
5. Если существует набор значений предметных переменных, на которых предикат обращается в истинное высказывание, то он называется:  
а) тождественно-истинным  
б) выполнимым  
в) опровержимым  
г) тождественно-ложным
6. Если существует набор значений предметных переменных, на которых предикат обращается в ложное высказывание, то он называется:  
а) тождественно-истинным  
б) выполнимым  
в) опровержимым  
г) тождественно-ложным
7. Предикат  $P(x): x^2+4>0$  является:  
а) тождественно-истинным  
б) выполнимым  
в) опровержимым  
г) тождественно-ложным
8. Предикат  $P(x): -(x)^2-1>0$  является:  
а) тождественно-истинным  
б) выполнимым  
в) опровержимым  
г) тождественно-ложным
9. Предикат  $(\forall x)(x=y)$  является:  
а) тождественно-истинным

- б) выполнимым
- в) опровержимым
- г) тождественно-ложным

10. Предикат  $(\exists y)(x=y)$  является:

- а) тождественно-истинным
- б) выполнимым
- в) опровержимым
- г) тождественно-ложным

#### **4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине**

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

для студентов, обучающихся по специальности 09.02.07. «Информационные системы и программирование» промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведение дифференцированного зачета. В зависимости от рейтингового балла студент может быть освобожден от проверки освоения на зачете той или иной части дидактических единиц.

##### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание. При необходимости для выполнения заданий воспользуйтесь компьютером.

Время выполнения задания – 0,5 часа

##### **Пакет экзаменатора**

При проведении дифференцированного зачета группа делится на две подгруппы. Количество вариантов задания для студентов – 15. В каждом варианте – 3 вопроса. Время выполнения задания – не более 0,5 часа.

**Оборудование:** персональные компьютеры.

**Программное обеспечение:** операционная система Windows XP, офисные программы Microsoft: Word, Excel, Access.

##### **Критерии оценки**

Оценка «5» - 3 правильных ответа

Оценка «4» - 2 правильных ответа

Оценка «3» - 1 правильный ответ

Оценка «2» - нет правильных ответов

#### **4.1 Перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета**

##### Теория

1. Множества. Операции над множествами.
2. Свойства операций над множествами
3. Мощность множества. Декартово произведение множеств.
4. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений
5. Отношение эквивалентности.
6. Теория отображений
7. Алгебра подстановок.
8. Высказывания. Основные логические операции над высказываниями.
9. Формулы алгебры высказываний. Таблицы истинности.
10. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
11. Основные равносильности логики высказываний.
12. Булевы функции.
13. СДНФ. Алгоритм перехода от СДНФ к СКНФ.
14. СКНФ. Алгоритм перехода от СКНФ к СДНФ.
15. Стрелка Пирса. Штрих Шеффера. Теорема Поста.
16. Кванторы общности и существования. Равносильные предикаты.
17. Полные системы булевых функций.
18. Важнейшие замкнутые классы булевых функций.
19. Приложение булевых функций к релейно-контактным схемам.
20. Предикаты. Область истинности предиката.
21. Операции над предикатами (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция).
22. Операции над предикатами (импликация, эквиваленция).
23. Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина.
24. Кванторы общности и существования. Равносильные предикаты.

### **Практика.**

1. Выяснить, линейна ли функция
2. Построить релейно-контактную схему заданной функции проводимости
3. Упростить формулу
4. Укажите, какими свойствами (рефлексивностью, антирефлексивностью, симметричностью, антисимметричностью, транзитивностью) обладает отношение
5. Для булевой функции найти представляющий ее полином Жегалкина
6. Даны множества  $A$  найти объединение  $A \cup B$ , пересечение  $A \cap B \cap C$ , разность  $C \setminus B$ , найти количество элементов в объединении  $|A \cup B \cup C|$ .
7. Определить, равносильны ли формулы  $f$  и  $g$ :
8. Выяснить, самодвойственна ли функция
9. Составить таблицу истинности. Установить, тождественно истинность или тождественно ложность
10. Привести функцию к СКНФ
11. Упростить булеву функцию
12. Построить таблицу истинности для булевой функции
13. Выяснить, монотонна ли функция
14. Доказать равносильность
15. Найти  $A \times B$ ,  $A^2$ ,  $B^2$

16. Обосновать правила вывода при помощи равносильных преобразований.
17. Перейти от СДНФ к СКНФ
18. Доказать, что формула является тавтологией, при помощи равносильных преобразований, предварительно проверив это по таблице истинности