Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Федорова Марина Владимировна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 29.09.2023 10:20:33
Уникальный программный ключ:
e766def0e2eb455f02135d659e45051ac23041da

Приложение №9.4.22
к ППССЗ по специальности 09.02.03
Программирование в компьютерных системах

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.02 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

для специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Уровень подготовки - базовый

Год начала подготовки 2020

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 4

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ 4

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 6

4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ 47

ПРИЛОЖЕНИЕ 65

ЛИТЕРАТУРА 66

1. Паспорт фонда контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.02 Элементы математической логики.

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

ФОС разработаны на основании положений:

- программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах;
- программы учебной дисциплины Элементы математической логики;
- учебного плана по специальности СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах;
- положения «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости промежуточной и итоговой аттестации студентов и обучающихся филиала СамГУПС в г.Алатыре».

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

2.1 Перечень умений, знаний, общих компетенций

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

- общие:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

- профессиональные:

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.
ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.
ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.
ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.
В рамках программы учебной дисциплины реализуется программа воспитания, направленная на формирование следующих личностных результатов (дескриптеров):

ЛР 5. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 13. Демонстрирующий готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР 17. Ценностное отношение обучающихся к своему Отечеству, к своей малой и большой Родине, уважительного отношения к ее истории и ответственного отношения к ее современности.

ЛР 18. Ценностное отношение обучающихся к людям иной национальности, веры, культуры; уважительного отношения к их взглядам.

ЛР 19. Уважительное отношения обучающихся к результатам собственного и чужого труда.

ЛР 22 Приобретение навыков общения и самоуправления.

ЛР 23. Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

2.2. Форма аттестации

Формой аттестации по учебной дисциплине является комплексный экзамен и комплексный дифференцированный зачет с дисциплиной ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

2.3. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Форма контроля и оценивания
У 1-4 Умение формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	Определение значения истинности высказываний. Построение составных высказываний. Составление таблиц истинности для формул. Приведение формул к совершенным нормальным формам Упрощение формул логики до минимальной ДНФ Приведение формул к совершенным нормальным формам Решение логических задач Выполнение операций над множествами Нахождение мощности множеств Решение задач при помощи кругов Эйлера Вычисление кортежей и декартового произведения множеств Решение задач алгебры Буля Решение логических задач при помощи электронных таблиц. Выполнение логических операций над предикатами Выполнение операций с кванторами Применение логики предикатов Составление массовых и индивидуальных задач Составление алгоритмов Вычислимые функции по Тьюрингу	Экспертная оценка защиты практических работ, экспертная оценка внеаудиторных самостоятельных работ
З 1, 2, 3, 5 Знание основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	Формулировка высказывания и высказывательных форм. Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция. Союзы языка и логические операции (Язык и логика). Импликация, эквиваленция, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Таблицы истинности. Классификация множеств. Мощность множеств. Кортежи и декартово произведение множеств. Приложение кругов Эйлера к решению логических задач. Описание бинарных отношений и их свойств. Описание соответствия между множествами. Отображения. Функции. Описание элементов теории алгоритмов. Формулировка определения алгоритма Описание машины Тьюринга. Описание нормального алгоритма Маркова	Экспертная оценка защиты практических работ, экспертная оценка внеаудиторных самостоятельных работ
З 1 Знание формул	Классификация формул алгебры логики .	

алгебры высказываний	Перечисление последовательности действий при решении логических задач.	
З 1, 2 Знание методов минимизации алгебраических преобразований	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний.	
З 4 Знание основы языка и алгебры предикатов	Союзы языка и логические операции Формулировка основных понятий, связанных с предикатами Перечисление последовательности действий кванторных операций над предикатами Описание процессов применения логики предикатов к логико- математической практике.	

3.Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ***Элементы математической логики*****,** направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Оценка освоения дисциплины ***Элементы математической логики*** включает текущий контроль успеваемости, рубежный контроль в форме экзамена, промежуточную аттестацию в виде дифференцированного зачета. Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется в форме устных опросов, письменных заданий, практических занятий, контрольных работ. Для этих целей формируются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

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
Раздел 1 Множества					Комплексный экзамен	У1, У2, УЗ, У4 З 1, 32, 33, 34, 35 ОКЗ, ОК7
Тема 1.1 Основы теории множеств	Устный опрос Практические занятия №1-5 Тестирование Самостоятельная работа	У3, 32, ОКЗ.ОК5, ОК8				
Раздел 2 Формулы логики					Комплексный экзамен	У1, У2, УЗ, У4 З 1, 32, 33, 34, 35 ОКЗ.ОК7
Тема 2.1 Логические операции. Формулы логики. Таблица истинности.	Устный опрос Самостоятельная работа	У1, З 1, ОКЗ,ОК7				
Тема 2.2 Законы логики. Равносильные преобразования	Устный опрос Практические занятия №6-8 Тестирование Самостоятельная работа	У2, З1, ОКЗ, ОК5, ОК8				
Раздел 3 Булевы функции			Контрольная работа	У2, З1, ОКЗ, ОК5, ОК8	Дифференцированный зачет	У1. У2, УЗ, У4 З 1, 32, 33, 34, 35 ОКЗ,ОК7

Тема 3.1 Функции алгебры логики.	Устный опрос Практические занятия №9-10 Тестирование Самостоятельная работа	У2, З1, ОК3, ОК5, ОК8				
Тема 3.2 Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина.	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	У3, 32, ОК3.ОК5, ОК8				
Тема 3.3 Основные классы функций. Полнота множества. Теореме Поста.	Устный опрос Практические занятия №11-12 Тестирование Самостоятельная работа	У3, 32, ОК3.ОК5, ОК8				
Раздел 4. Предикаты					Дифференцированный зачет	У1, У2, УЗ, У4 З 1, 32, 33, 34, 35 ОК3, ОК7
Тема 4.1 Предикаты	Устный опрос Практические занятия №13-17 Тестирование Самостоятельная работа	У3, 32, ОК3.ОК5, ОК8				
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов					Дифференцированный зачет	У1, У2, УЗ, У4 З 1, 32, 33, 34, 35 ОК3, ОК7
Тема 5.1 Вычислимые функции и алгоритмы	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	У3, 32, ОК3.ОК5, ОК8				

Тема 5.2 Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга	Устный опрос Практические занятия №18-21 Тестирование Самостоятельная работа	У3, 32, ОК3.ОК5, ОК8				

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1. Типовые задания для оценки знаний 31, 32, 33, З4,З5, умений

У1,У2,У3,У4

Практические занятия

Практическое занятие №1

Тема: Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций.

Цель: Научиться использовать свойства множеств для выполнения операций над множествами.

Задания для самостоятельного решения

Вариант 1

1. Запишите, какой элемент из чисел 3, 6, принадлежит множеству А, а какой не принадлежит. A:={0,1,2,3,4,5}, D:={-1,0,1,2} Выпишите все подмножества множества D. Сколько таких подмножеств?
2. Даны множества A:={0,1,2,3,4,5,6,7}, B:={3,4,5,6,7,8,9}, C:={-3,-2,-1,0,1,2,3,4}, D:={2,3,4,5,6}. Задайте списками множества: 1) A∪B∪C∪D; 2) A∩B∩C∩D; 3) (A∩B)∪(C∪D); 4) (A∪B)∩ (C∪D) 5) (A\B)∪(C\D)

Вариант 2

1. Запишите какой элемент из чисел 3, 6, принадлежит множеству С, а какой не принадлежит. Выпишите все подмножества множества С. Сколько таких подмножеств? A:={0,1,2,3,4,5}, C:={2,4,5,6}.
2. Даны множества A:={0,1,2,3,4,5,6,7}, B:={1,3,5,7,9}, C:={2,4,5,6,7,8}, D:={-3,-2,-1,0,1,2,3}. Задайте списками множества: 1) A∪B∪C∪D; 2) A∩B∩C∩D; 3) (A∩B)∪(C∪D); 4) (A∪B)∩ (C∪D) 5) (A\B)∪(C\D)

Вариант 3

1. Запишите, какой элемент из чисел 0, 3, принадлежит множеству D, а какой не принадлежит. Выпишите все подмножества множества B. Сколько таких подмножеств? B:={3,5,7}, D:={-1,0,1,2}
2. Даны множества A:={0,1,2,3,4,5,}, B:={1,3,5,7}, C:={2,4,5,6,7,9},D:={-1,0,1,2,3,4,5,6,7}. Задайте списками множества: 1) A∪B∪C∪D; 2) A∩B∩C∩D; 3) (A∩B)∪(C∪D); 4) (A∪B)∩ (C∪D); 5) (A\B)∪(C\D)

Вариант 4

1. Запишите, какой элемент из чисел 3, 6, принадлежит множеству В, а какой не принадлежит. Выпишите все подмножества множества В. Сколько таких подмножеств? A:={0,1,2,3,4,5}, B:={1,3,5,7},
2. Даны множества A:={0,1,2,3,4,5,}, B:={1,3,5,7}, C:={2,4,5,6,7}, D:={-1,0,1,2}. Задайте списками множества: 1) A∪B∪C∪D; 2) A∩B∩C∩D; 3) (A∩B)∪(C∪D); 4) (A∪B)∩ (C∪D) 5) (A\B)∪(C\D)

Вариант 5

1. Запишите, какой элемент из чисел 3, 6, принадлежит множеству А, а какой не принадлежит. Выпишите все подмножества множества D. Сколько таких подмножеств? A:={0,1,2,3,4,5}, D:={-1,0,1,2}.
2. Даны множества A:={4,5,6,7,8,9,10}, B:={1,2,3,5,6,7}, C:={-1,0,2,4,5,6,7}, D:={-4,-3,-2,-1,0,1,2}. Задайте списками множества: 1) A∪B∪C∪D; 2) A∩B∩C∩D; 3) (A∩B)∪(C∪D); 4) (A∪B)∩ (C∪D) 5) (A\B)∪(C\D)

Вариант 6

1. Запишите, какой элемент из чисел 3, 6, принадлежит множеству С, а какой не принадлежит. Выпишите все подмножества множества А. Сколько таких подмножеств? A:={0,1,2,3}, C:={2,4,5,6,7}.

2. Даны множества A:={0,1,2,3,4}, B:={1,3,5,7,9,11}, D:={-1,0,1,2}, C:={1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12},. Задайте списками множества: 1) A∪B∪C∪D; 2) A∩B∩C∩D; 3) (A∩B)∪(C∪D); 4) (A∪B)∩ (C∪D) 5) (A\ B)∪(C\D)

Вариант 7

1. Запишите, какой элемент из чисел 3, 6, принадлежит множеству D, а какой не принадлежит. Выпишите все подмножества множества B. Сколько таких подмножеств? B:={1,3,5,7}, D:={-1,0,1,2}.
2. Даны множества A:={2,3,4,5,}, B:={1,3,5,7,9}, C:={2,4,6,8}, D:={0,1,2,3,4}. Задайте списками множества: 1) A∪B∪C∪D; 2) A∩B∩C∩D; 3) (A∩B)∪(C∪D); 4) (A∪B)∩ (C∪D) 5) (A\B)∪(C\D)

Вариант 8

1. Запишите, какой элемент из чисел 3, 6, принадлежит множеству B, а какой не принадлежит. Выпишите все подмножества множества B. Сколько таких подмножеств? A:={0,1,2,3,4,5}, B:={1,3,5,7}.
2. Даны множества A:={-2,-1,0,1,2,3,4,5,}, B:={1,3,5,7,8,9}, C:={1,2,4,5}, D:={-1,0,1,2}. Задайте списками множества: 1) A∪B∪C∪D; 2) A∩B∩C∩D; 3) (A∩B)∪(C∪D); 4) (A∪B)∩ (C∪D) 5) (A\B)∪(C\D)

Вариант 9

1. Запишите, какой элемент из чисел 3, 6, принадлежит множеству A, а какой не принадлежит. A:={0,1,2,3,4,5}, D:={-1,0,1,2} Выпишите все подмножества множества D. Сколько таких подмножеств?
2. Даны множества A:={0,1,2,3,4,5,6,7}, B:={3,4,5,6,7,8,9}, C:={-3,-2,-1,0,1,2,3,4}, D:={2,3,4,5,6}. Задайте списками множества: 1) A∪B∪C∪D; 2) A∩B∩C∩D; 3) (A∩B)∪(C∪D); 4) (A∪B)∩ (C∪D) 5) (A\B)∪(C\D)

Вариант 10

1. Запишите, какой элемент из чисел 0, 3, принадлежит множеству D, а какой не принадлежит. Выпишите все подмножества множества B. Сколько таких подмножеств? B:={3,5,7}, D:={-1,0,1,2}
2. Даны множества A:={0,1,2,3,4,5,}, B:={1,3,5,7}, C:={2,4,5,6,7,9},D:={-1,0,1,2,3,4,5,6,7}. Задайте списками множества: 1) A∪B∪C∪D; 2) A∩B∩C∩D; 3) (A∩B)∪(C∪D); 4) (A∪B)∩ (C∪D); 5) (A\B)∪(C\D)

Практическое занятие №2

Тема: Решение задач на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств

Цель работы: отработать навыки выполнения теоретико-множественных операций и на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств.

Основные знания:

- понятие множества;
- понятие подмножества, формулу количества подмножеств конечного множества;
- операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность, декартово произведение, декартова степень) и их свойства;
- формулу количества элементов в объединении нескольких (двух, трех) конечных множеств;
- соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями;
- методику проверки теоретико-множественных соотношений с помощью диаграмм Венна;

уметь:

- применять теоретико-множественные диаграммы;
- выполнять операции над множествами;
- решать задачи на подсчет количества элементов с использованием формулы количества элементов в объединении нескольких конечных множеств.

Задачи:

1. Проиллюстрировать на содержательном примере некоммутативность операции разности множеств: A \ B ≠B \ A.

2. Для множеств A, B, C ⊆ из примера 1 определить содержательный смысл следующих множеств:

   а) $A \cap (B \setminus C)$; б) $(A \cap B) \setminus C$;

   в) $A \setminus B$; г) $B \setminus \overline{A}$;

   д) $(A \cap B) \cup C$; е) $A \cap (B \cup C)$.

3. Осуществить операции над множествами A, B ⊆ U, если:

   $A = \{a, b, d\}$; $B = \{b, d, e, h\}$; $U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$.

4. Осуществить операции над множествами $A = \{2,4,6,8\}$, $B = \{3,6,9\}$, если $U = \{1,2,3,...,10\}$.

5. Пусть $A = \{1,2\}$, $B = \{2,3\}$, $C = \{1,3\}$. Найти:

   а) $A \cup B \cup C$; б) $A \cap B \cap C$;

   в) $A \setminus (B \cup C)$; г) $(A \setminus B) \cup C$;

   д) $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$.

6. Указать, какие из следующих утверждений справедливы:

   а) $0 \in \varnothing$; б) $\varnothing = \{0\}$;

   в) $|\{\varnothing\}| = 0$; г) $|\varnothing| = 0$.

7. Пусть $U = \{a, b, c, d\}$, $X = \{a, c\}$, $Y = \{a, b, d\}$, $Z = \{b, c\}$. Найти множества:

   а) $X \cap \overline{Y}$; б) $(X \cap Z) \cup \overline{Y}$; в) $X \cup (Y \cap Z)$;

   г) $(X \cup Y) \cap (X \cup Z)$; д) $X \cup Y$; е) $\overline{X} \cap \overline{Y}$;

   ж) $\overline{X \cap Y}$; з) $(X \cup Y) \cup Z$; и) $X \cup (Y \cup Z)$;

   к) $X \setminus \overline{Z}$; л) $(X \setminus Z) \cup (Y \setminus Z)$.

8. Пусть $U = \{1,2,3,4,5,6\}$; $A = \{1,2,3\}$; $B = \{1,3,5,6\}$; $C = \{4,5,6\}$. Найти множества:

   а) $A \setminus C$; б) $B \setminus C$; в) $C \setminus B$;

   г) $A \setminus B$; д) $\overline{A} \cup B$; е) $B \cap \overline{A}$;

   ж) $A \cap C$; з) $(C \cup A) \setminus (C \cap A)$.

9. Даны два произвольных множества A и B такие, что $A \cap B = \varnothing$. Что представляют собой $A \setminus B$ и $B \setminus A$?

10. Даны два произвольных множества C и D такие, что $C \cap \overline{D} = \varnothing$. Что можно сказать о $C \cap D$, $C \cup D$?

11. Дано произвольное множество X. Найти множества:

а) $X \cap \overline{X}$; б) $X \cup \overline{X}$; в) $X \setminus \overline{X}$.

12. Построить диаграммы Венна, иллюстрирующие множества:

а) $X \cap \overline{Y}$; б) $(X \cap Z) \cup \overline{Y}$; в) $X \cup (Y \cap Z)$;

г) $(X \cup Y) \cap (X \cup Z)$; д) $X \cup Y$; е) $\overline{X} \cap \overline{Y}$;

ж) $\overline{X \cap Y}$; з) $(X \cup Y) \cup Z$; и) $X \cup (Y \cup Z)$;

к) $X \setminus \overline{Z}$; л) $(X \setminus Z) \cup (Y \setminus Z)$.

13. Построить диаграммы Венна, иллюстрирующие множества:

а) $A \setminus C$; б) $B \setminus C$; в) $C \setminus B$;

г) $A \setminus B$; д) $\overline{A} \cup B$; е) $B \cap \overline{A}$;

ж) $A \cap C$; з) $(C \cup A) \setminus (C \cap A)$.

Отметить точками внутри соответствующих областей диаграмм элементы исходных множеств U, A, B, C.

14. Пусть $A, B, C \subseteq U$. Проиллюстрировать на примере конкретных множеств и с помощью диаграмм Венна справедливость следующих соотношений:

а) $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$; д) $A \cup (A \cap B) = A$;

б) $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$; е) $A \cap (A \cup B) = A$;

в) $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$; ж) $(A \cap B) \cup (A \cap \overline{B}) = A$;

г) $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$; з) $A \cup (\overline{A} \cap B) = A \cup B$.

15. Пусть $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,0\}$; $A = \{1,3,5,7,9\}$; $B = \{1,3,5,6\}$; $C = \{2,4,6,8,0\}$.

Подсчитать количество элементов в объединении множеств по формуле:

$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$ и найти:

а) $A \cup C$; б) $B \cup C$; в) $\overline{A} \cup B$;

г) $A \cup B \cup C$; д) $\overline{C} \cup B$; е) $\overline{B} \cup \overline{A} \cup C$.

Практическое занятие №3

Тема: Доказательство тождеств с использованием диаграмм Эйлера-Венна

Цель: Научиться изображать множества и результаты действий над множествами с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

Задания для самостоятельного решения

Вариант 1

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество: A⊂C, C⊂B
4. Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна; б) с помощью свойств операций над множествами: A∩(B∪C)=(A∩B)∪(A∩C)

Вариант 2

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество: D⊂C,C⊂B,D\C=∅.

4. Докажите тождество двумя способами: с помощью диаграмм Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами A\(B∪C)=(A\B)∩(A\C)

Вариант 3

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество: A⊂B, B⊂C, C=A∪B
4. Докажите тождество двумя способами: с помощью диаграмм Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами (A∩B)\C=(A\C)∩(B\C)

Вариант 4

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество:A⊂B, B⊂C, A∩B=∅.
4. Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна ; б) с помощью свойств операций над множествами (A\B)\C=A\ (B∪C)

Вариант 5

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество: (A\B)∪(B\A)
4. Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна ; б) с помощью свойств операций над множествами $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$

Вариант 6

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество: A\(B∪C)
4. Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна ; б) с помощью свойств операций над множествами $A \cap B = (\overline{A} \cup B) \cap A$

Вариант 7

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество: (A∪B)\C
4. Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна ; б) с помощью свойств операций над множествами A∪(B\ C)=(A∪B)\(C\A) , A,B≠∅.

Вариант 8

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество: A∪(B\C).
4. Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна ; б) с помощью свойств операций над множествами $(\overline{A} \cup B) = \overline{(A \cap \overline{B})}$

Вариант 9

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество: A⊂C, C⊂B

Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна; б) с помощью свойств операций над множествами: A∩(B∪C)=(A∩B)∪(A∩C

Вариант 10

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множество: A⊂B, B⊂C, C=A∪B
4. Докажите тождество двумя способами: с помощью диаграмм Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами (A∩B)\C=(A\C)∩(B\C)

Практическое занятие №4

Тема: Использование основных свойств множеств.

Цель: Научиться использовать свойства множеств при доказательстве тождеств.

Задания для самостоятельного решения

Вариант 1

Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна; б) с помощью свойств операций над множествами: A∩(B∪C)=(A∩B)∪(A∩C)

Вариант 2
Докажите тождество двумя способами: с помощью диаграмм Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами A\(B∪C)=(A\B)∩(A\C)
Вариант 3
Докажите тождество двумя способами: с помощью диаграмм Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами (A∩B)\C=(A\C)∩(B\C)
Вариант 4
Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна ; б) с помощью свойств операций над множествами (A\B)\C=A\(B∪C)
Вариант 5
Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна ; б) с помощью свойств операций над множествами $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$
Вариант 6
Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна ; б) с помощью свойств операций над множествами $A \cap B = (\overline{A} \cup B) \cap A$
Вариант 7
Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна ; б) с помощью свойств операций над множествами A∪(B\C)=(A∪B)\(C\A) , A,B≠∅.
Вариант 8
Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна ; б) с помощью свойств операций над множествами $(\overline{A} \cup B) = \overline{(A \cap \overline{B})}$
Вариант 9
Докажите тождество двумя способами: а)с помощью диаграмм Эйлера-Венна; б) с помощью свойств операций над множествами: A∩(B∪C)=(A∩B)∪(A∩C
Вариант 10
Докажите тождество двумя способами: с помощью диаграмм Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами (A∩B)\C=(A\C)∩(B\C)

Практическое занятие №5

Тема: Использование формул комбинаторики
Цель: Научиться определять по условию задачи вид комбинации и использовать формулы комбинаторики для подсчета числа комбинаций.

Задания для самостоятельного решения

Вариант 1

1. Составьте все перестановки из трех цифр 3,4,5.
2. Вычислите: а) C_{20}^{17} б) $\frac{P_6 - P_4}{P_3}$
3. Решите уравнение: $\frac{A_x^5 + A_x^3}{A_x^3} = 43$
4. Сколько номеров, состоящих из трех букв, за которыми идут две цифры, можно составить, используя 32 буквы и 10 цифр?
5. Найдите четвертый член разложения $(a+3)^7$

Вариант 2

1. Составьте все размещения из четырех цифр 3,4,5 и 6 по 2 (без повторений).

2. Вычислите: а) A_{20}^{17} б) $\dfrac{P_5 + P_4}{P_3}$
3. Решите уравнение: $C_{10}^{15} = \dfrac{A_{15}^{5}}{P_5}$
4. Сколько существует пятизначных номеров, не содержащих цифру 8?
5. Найдите четвертый член разложения $\left(a + \sqrt{b}\right)^{12}$

Вариант 3

1. Составьте все сочетания (без повторений из четырех букв a,b, c, d по три.
2. Вычислите: а) $\dfrac{P_8}{A_8^7}$ б) $\dfrac{A_8^3 + A_7^4}{A_6^3}$
3. Решите уравнение: $C_6^2 = \dfrac{A_m^{m-8}}{P_{m-8}}$
4. Сколько существует пятизначных номеров, не содержащих цифры 0 и 8?
5. Найдите восьмой член разложения $\left(a^2 + b^3\right)^{13}$

Вариант 4

1. Составьте все перестановки из четырех букв a,b,c,d.
2. Вычислите: а) C_{40}^{38} б) $\dfrac{P_6 \cdot P_4}{P_7}$
3. Решите уравнение: $5C_x^3 = C_{x+2}^4$
4. Сколько существует пятизначных чисел, составленных из цифр 2,3,5,7?
5. Найдите средний член разложения $\left(\sqrt{a} - \sqrt{b}\right)^8$

Вариант 5

1. Составьте все перестановки из четырех цифр 3,4,5, 6.
2. Вычислите: а) C_{54}^{52} б) $\dfrac{A_{10}^6 - A_{10}^5}{A_9^5 - A_9^4}$
3. Решите уравнение: $C_x^3 = \dfrac{5x(x-3)}{4}$
4. Сколькими способами можно разложить 28 различных предметов по четырем ящикам ?
5. Найдите средний член разложения $(x-1)^{14}$

Вариант 6

1. Составьте все перестановки из трех цифр 7,8,9.
2. Вычислите: а) A_8^5 б) $\dfrac{A_7^4 - P_5}{A_5^2}$
3. Решите уравнение: $C_x^3 + C_x^2 = 15(x-1)$
4. Имеется 16 видов изделий. Сколько наборов из четырех изделий можно составить?
5. Найдите девятый член разложения $(3+x)^{11}$

Вариант 7

1. Составьте все перестановки из трех цифр 3,4,5.
2. Вычислите: а) C_{20}^{17} б) $\frac{P_6 - P_4}{P_3}$
3. Решите уравнение: $\frac{A_x^5 + A_x^3}{A_x^3} = 43$
4. Сколько номеров, состоящих из трех букв, за которыми идут две цифры, можно составить, используя 32 буквы и 10 цифр?
5. Найдите четвертый член разложения $(a+3)^7$

Вариант 8

1. Составьте все размещения из четырех цифр 3,4,5 и 6 по 2 (без повторений).
2. Вычислите: а) A_{20}^{17} б) $\frac{P_5 + P_4}{P_3}$
3. Решите уравнение: $C_{10}^{15} = \frac{A_{15}^5}{P_5}$
4. Сколько существует пятизначных номеров, не содержащих цифру 8?
5. Найдите четвертый член разложения $(a+\sqrt{b})^{12}$

Вариант 9

1. Составьте все сочетания (без повторений из четырех букв a,b, c, d по три.
2. Вычислите: а) $\frac{P_8}{A_8^7}$ б) $\frac{A_8^3 + A_7^4}{A_6^3}$
3. Решите уравнение: $C_6^2 = \frac{A_m^{m-8}}{P_{m-8}}$
4. Сколько существует пятизначных номеров, не содержащих цифры 0 и 8?
5. Найдите восьмой член разложения $(a^2 + b^3)^{13}$

Вариант 10

1. Составьте все перестановки из четырех букв a,b,c,d.
2. Вычислите: а) C_{40}^{38} б) $\frac{P_6 \cdot P_4}{P_7}$
3. Решите уравнение: $5C_x^3 = C_{x+2}^4$
4. Сколько существует пятизначных чисел, составленных из цифр 2,3,5,7?
5. Найдите средний член разложения $(\sqrt{a} - \sqrt{b})^8$

Вариант 11

1. Составьте все перестановки из четырех цифр 3,4,5, 6.
2. Вычислите: а) C_{54}^{52} б) $\frac{A_{10}^6 - A_{10}^5}{A_9^5 - A_9^4}$
3. Решите уравнение: $C_x^3 = \frac{5x(x-3)}{4}$
4. Сколькими способами можно разложить 28 различных предметов по четырем ящикам ?

5. Найдите средний член разложения $(x-1)^{14}$

Вариант 12

1. Составьте все перестановки из трех цифр 7,8,9.
2. Вычислите: а) A_8^5 б) $\dfrac{A_7^4 - P_5}{A_5^2}$
3. Решите уравнение: $C_x^3 + C_x^2 = 15(x-1)$
4. Имеется 16 видов изделий. Сколько наборов из четырех изделий можно составить?
5. Найдите девятый член разложения $(3+x)^{11}$

Практическое занятие №6

Тема: Формализация высказывания.

Цель: Научиться записывать высказывание в виде формулы и выполнять обратную процедуру.

Задания для самостоятельного решения

Вариант 1

1. Записать в виде логической формулы высказывание «Я поеду в Москву, и если я встречу там друзей, то мы интересно проведем время»
2. По заданной логической формуле составит высказывание $\grave{\mathrm{A}} \vee \hat{\mathrm{A}} \to \bar{\tilde{\mathrm{N}}}$
3. Решить задачу с помощью алгебры высказываний.

Аня, Вика и Сергей решили пойти в кино. Учитель, хорошо знавший ребят, высказал предположения:
Аня пойдет в кино только тогда, когда пойдут Вика и Сергей;
Аня и Сергей пойдут в кино вместе или же оба останутся дома;
Чтобы Сергей пошел в кино, необходимо, чтобы пошла Вика.
Когда ребята пошли в кино, оказалось, что учитель немного ошибся: из трех его утверждений истинными оказались только два. Кто из ребят пошел в кино?

Вариант 2

1. Записать в виде логической формулы высказывание «Если будет солнечная погода, то ребята пойдут в лес, а если будет пасмурная погода, то ребята пойдут в кино»
2. По заданной логической формуле составит высказывание $\bar{\hat{\mathrm{A}}} \to (\tilde{\mathrm{N}} \wedge \grave{\mathrm{A}})$
3. Решить задачу с помощью алгебры высказываний.

В нарушении правил обмена валюты подозреваются четыре работника – A,B,C и D. Известно, что:
Если A нарушил, то и B нарушил правила обмена валюты.
Если B нарушил, то и C нарушил или A не нарушал.
Если D не нарушил, то A нарушил, а C не нарушал.
Если D нарушил, то и A нарушил.
Кто из подозреваемых нарушил правила обмена валюты?

Вариант 3

1. Записать в виде логической формулы высказывание «Неверно, что если дует ветер, то солнце светит тогда и только тогда, когда нет дождя»
2. По заданной логической формуле составит высказывание $\bar{\grave{\mathrm{A}}} \to \bar{\tilde{\mathrm{N}}} \wedge \hat{\mathrm{A}}$

3. Решить задачу с помощью алгебры высказываний.

Алеша, Боря и Гриша нашли в земле старинный сосуд. Рассматривая удивительную находку, каждый высказал по два предположения:
Алеша: «Это сосуд греческий и изготовлен в V веке»
Боря: «Это сосуд финикийский и изготовлен в III веке»
Гриша: «Это сосуд не греческий и изготовлен он в IV веке»
Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном из двух предположений. Где и в каком веке изготовлен сосуд?

Вариант 4

1. Записать в виде логической формулы высказывание

«Если урок будет интересным, то никто из школьников – Миша, Вика, Света – не будет смотреть в окно»

2. По заданной логической формуле составит высказывание $(\overline{\text{A}} \vee \text{A}) \to \tilde{\text{N}}$
3. Решить задачу с помощью алгебры высказываний.

На вопрос, какая завтра будет погода, синоптик ответил:
Если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя.
Если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра.
Если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра.
Какая завтра будет погода?

Практическое занятие №7
Тема: Составление таблиц истинности для сложных высказываний.
Цель: Научиться заполнять таблицу истинности для сложного высказывания

Задания для самостоятельного решения

Вариант 1

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $\overline{\overline{\text{x} \vee \text{y}} \to \overline{\text{x} \wedge \text{y}}}$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = X \wedge (Y \to Z)$ и $F_2 = (\overline{X} \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы

$$X \oplus Y \to \overline{Z} \vee X \,|\, \overline{Y} \wedge \overline{X}$$

Вариант 2

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $\overline{\text{x} \vee \text{y}} \leftrightarrow (\text{x} \downarrow \text{y})$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = X \wedge (X \vee Z) \wedge (Y \vee Z)$ и $F_2 = (X \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы

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

Вариант 3

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $x \to (x \vee y)$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = X \to (Y \oplus Z)$ и $F_2 (X \to Y) \oplus (X \to Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы

$$(\overline{X} \wedge \overline{Y}) \vee (\overline{X} \wedge Z) \vee (Y \wedge Z)$$

Вариант 4

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $(x \to y) \vee (y \to x)$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = X | (Y \to Z)$ и $F_2 = (X | Y) \to (X | Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы

$$(X \wedge \overline{Y}) \vee (Y \wedge \overline{Z})$$

Вариант 5

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $(x \oplus y) \leftrightarrow \overline{(x \leftrightarrow y)}$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = \overline{(X \wedge \overline{Y}) \vee (Y \wedge \overline{Z})}$ и $F_2 = (\overline{X} \wedge \overline{Y}) \vee (\overline{X} \wedge Z) \vee (Y \wedge Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы

$$(X \to Y) \wedge (Y \to Z) \wedge \overline{(X \to Z)}$$

Вариант 6

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $(x \to y) \to (\overline{y} \to x)$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = X \downarrow (Y \leftrightarrow Z)$ и $F_2 = \overline{(X \downarrow Y)} \leftrightarrow (X \downarrow Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы $((X \to Y) \to X) \to X$

Вариант 7

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $\overline{\overline{x \vee y}} \to \overline{x \wedge y}$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = X \wedge (Y \to Z)$ и $F_2 = (\overline{X} \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы

$$X \oplus Y \to \overline{Z} \vee X \mid \overline{Y} \wedge \overline{X}$$

Вариант 8

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $\overline{\mathrm{x} \vee \mathrm{y}} \leftrightarrow (\mathrm{x} \downarrow \mathrm{y})$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = X \wedge (X \vee Z) \wedge (Y \vee Z)$ и $F_2 = (X \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы
$$X \wedge (X \vee Z) \wedge (Y \vee Z)$$

Вариант 9

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $\mathrm{x} \to (\mathrm{x} \vee \mathrm{y})$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = X \to (Y \oplus Z)$ и $F_2 (X \to Y) \oplus (X \to Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы

$$(\overline{X} \wedge \overline{Y}) \vee (\overline{X} \wedge Z) \vee (Y \wedge Z)$$

Вариант 10

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $(\mathrm{x} \to \mathrm{y}) \vee (\mathrm{y} \to \mathrm{x})$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = X \mid (Y \to Z)$ и $F_2 = (X \mid Y) \to (X \mid Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы
$$(X \wedge \overline{Y}) \vee (Y \wedge \overline{Z})$$

Вариант 11

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $(\mathrm{x} \oplus \mathrm{y}) \leftrightarrow \overline{(\mathrm{x} \leftrightarrow \mathrm{y})}$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = \overline{(X \wedge \overline{Y}) \vee (Y \wedge \overline{Z})}$ и $F_2 = (\overline{X} \wedge \overline{Y}) \vee (\overline{X} \wedge Z) \vee (Y \wedge Z)$

3. Составит таблицу истинности для формулы

$$(X \to Y) \wedge (Y \to Z) \wedge \overline{(X \to Z)}$$

Вариант 12

1. Составить таблицу истинности для формулы и выяснить, является ли она тождественно истинной или тождественно ложной $(\mathrm{x} \to \mathrm{y}) \to (\overline{\mathrm{y}} \to \mathrm{x})$

2. Выяснить с помощью таблиц истинности, будут ли эквивалентными формулы $F_1 = X \downarrow (Y \leftrightarrow Z)$ и $F_2 = \overline{(X \downarrow Y)} \leftrightarrow \overline{(X \downarrow Z)}$

3. Составить таблицу истинности для формулы $((X \to Y) \to X) \to X$

Практическое занятие №8
Тема: Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.
Цель: Научиться использовать законы логики для упрощения формул

Задания для самостоятельного решения

Вариант 1
1. Упростите, пользуясь законами логики $X \oplus Y \to \overline{Z} \vee X | \overline{Y} \wedge \overline{X}$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = X \wedge (Y \to Z)$ и $F_2 = (\overline{X} \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $\overline{X \to Y} = X \wedge \overline{Y}$

Вариант 2
1. Упростите, пользуясь законами логики $X \wedge (X \vee Z) \wedge (Y \vee Z)$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = X \wedge (X \vee Z) \wedge (Y \vee Z)$ и $F_2 = (X \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $(X \to (Y \to Z)) = \overline{Y \to X}$

Вариант 3
1. Упростите, пользуясь законами логики $(\overline{X} \wedge \overline{Y}) \vee (\overline{X} \wedge Z) \vee (Y \wedge Z)$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = X \to (Y \oplus Z)$ и $F_2 (X \to Y) \oplus (X \to Z)$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $(X \to Y) \wedge (Y \to X) = X \leftrightarrow Y$

Вариант 4
1. Упростите, пользуясь законами логики $\overline{(X \wedge \overline{Y}) \vee (Y \wedge \overline{Z})}$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = X | (Y \to Z)$ и $F_2 = (X | Y) \to (X | Z)$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $X \leftrightarrow Y = X \leftrightarrow \overline{Y}$

Вариант 5
1. Упростите, пользуясь законами логики $(X \to Y) \wedge (Y \to Z) \wedge \overline{(X \to Z)}$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = \overline{(X \wedge \overline{Y}) \vee (Y \wedge \overline{Z})}$ и $F_2 = (\overline{X} \wedge \overline{Y}) \vee (\overline{X} \wedge Z) \vee (Y \wedge Z)$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $X \to Y = ((X \wedge Y) \oplus X) \oplus 1$

Вариант 6
1. Упростите, пользуясь законами логики $((X \to Y) \to X) \to X$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = X \downarrow (Y \leftrightarrow Z)$ и $F_2 = \overline{(X \downarrow Y)} \leftrightarrow \overline{(X \downarrow Z)}$

3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $\left(X \wedge Y \vee \left(\overline{X} \to Y \wedge Z\right)\right) = \left(\overline{X} \to \overline{Y}\right) \to Z$

Вариант 7

1. Упростите, пользуясь законами логики $X \oplus Y \to \overline{Z} \vee X \left| \overline{Y} \wedge \overline{X} \right.$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = X \wedge \left(Y \to Z\right)$ и $F_2 = \left(\overline{X} \wedge Y\right) \vee \left(X \wedge Z\right)$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $\overline{X \to Y} = X \wedge \overline{Y}$

Вариант 8

1. Упростите, пользуясь законами логики $X \wedge \left(X \vee Z\right) \wedge \left(Y \vee Z\right)$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = X \wedge \left(X \vee Z\right) \wedge \left(Y \vee Z\right)$ и $F_2 = \left(X \wedge Y\right) \vee \left(X \wedge Z\right)$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $\left(X \to \left(Y \to Z\right)\right) = \overline{Y \to X}$

Вариант 9

1. Упростите, пользуясь законами логики $\left(\overline{X} \wedge \overline{Y}\right) \vee \left(\overline{X} \wedge Z\right) \vee \left(Y \wedge Z\right)$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = X \to \left(Y \oplus Z\right)$ и $F_2 \left(X \to Y\right) \oplus \left(X \to Z\right)$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $\left(X \to Y\right) \wedge \left(Y \to X\right) = X \leftrightarrow Y$

Вариант 10

1. Упростите, пользуясь законами логики $\overline{\left(X \wedge \overline{Y}\right) \vee \left(Y \wedge \overline{Z}\right)}$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = X \left| \left(Y \to Z\right) \right.$ и $F_2 = \left(X \left| Y \right.\right) \to \left(X \left| Z \right.\right)$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $X \leftrightarrow Y = X \leftrightarrow \overline{Y}$

Вариант 11

1. Упростите, пользуясь законами логики $\left(X \to Y\right) \wedge \left(Y \to Z\right) \wedge \overline{\left(X \to Z\right)}$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = \overline{\left(X \wedge \overline{Y}\right) \vee \left(Y \wedge \overline{Z}\right)}$ и $F_2 = \left(\overline{X} \wedge \overline{Y}\right) \vee \left(\overline{X} \wedge Z\right) \vee \left(Y \wedge Z\right)$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $X \to Y = \left(\left(X \wedge Y\right) \oplus X\right) \oplus 1$

Вариант 12

1. Упростите, пользуясь законами логики $\left(\left(X \to Y\right) \to X\right) \to X$
2. Проверьте с помощью законов логики, будут ли эквивалентны высказывания $F_1 = X \downarrow \left(Y \leftrightarrow Z\right)$ и $F_2 = \overline{\left(X \downarrow Y\right) \leftrightarrow \left(X \downarrow Z\right)}$
3. Доказать равносильность, используя основные законы логических операций $\left(X \wedge Y \vee \left(\overline{X} \to Y \wedge Z\right)\right) = \left(\overline{X} \to \overline{Y}\right) \to Z$

Практическое занятие №9

Тема: Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ.

Цель: Научиться представлять булеву функцию в виде СДНФ

Контрольные вопросы:

1) Что такое ДНФ?

2) Чем отличается ДНФ от СДНФ?
3) Как составить ДНФ по таблице истинности?

3) Для закрепления теоретического материала и получения прочных знаний решить примеры.

Построить таблицу истинности, найти СНДФ.
для высказывания:

Вариант 1 1. $(\overline{z} \vee y) \to (\overline{z} \oplus \overline{x})$ 2. $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right) \Rightarrow A \vee B$ 3. $(\overline{z} \vee y) \wedge (\overline{z} \oplus \overline{x})$	Вариант 2. 1. $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right) \Leftrightarrow (A \vee B)$ 2. $x \mid (y \to z) \oplus (x \mid y) \to (x \mid z)$ 3. $(\overline{z} \Rightarrow y) \Leftrightarrow (\overline{z} \vee \overline{x})$
Вариант 3 1. $(x \mid y) \to (x \mid z)$ 2. $(\overline{A \wedge B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \oplus \overline{A}) \Leftrightarrow (A \vee B) \oplus (A \oplus \overline{B})$ 3. $(\overline{z} \oplus y) \Rightarrow (\overline{z} \mid (y \vee \overline{x}))$	Вариант 4. 1. $(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A})$ 2 $(x \wedge y) \oplus (x \wedge z) \Leftrightarrow x \wedge (y \oplus z)$ 3 $(\overline{z} \oplus x) \vee (\overline{z} \mid (y \vee \overline{x}))$
Вариант 5 1 $((x \downarrow y) \to z) \oplus y$ 2. $(x \mid y) \to (x \mid z) \oplus (\overline{z} \vee y) \to (\overline{z} \oplus \overline{x})$ 3. $(\overline{z} \vee y) \to (\overline{z} \mid (y \vee \overline{x}))$	Вариант 6 1 $(x \vee \overline{y}) \to (\overline{z} \oplus \overline{x})$ 2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A}) \oplus ((A \Rightarrow B) \wedge \overline{B}) \Rightarrow A$ 3. $(\overline{z} \vee y) \oplus (\overline{z} \oplus \overline{x})$
Вариант 7. 1. $\overline{(z \to x) \leftrightarrow (y \mid x)}$ 2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \vee (\overline{B} \wedge \overline{A}) \Rightarrow ((A \Rightarrow B) \wedge \overline{B}) \oplus A$ 3. $(\overline{z} \vee x) \Leftrightarrow (\overline{z} \mid (y \vee \overline{x}))$	Вариант 8. 1. $((A \vee B) \wedge B) \Rightarrow \overline{A}$ 2. $x \mid (y \Rightarrow z) \Leftrightarrow (x \mid y) \vee (x \mid z)$ 3. $(\overline{z} \Leftrightarrow y) \Leftrightarrow (\overline{z} \mid (y \oplus \overline{x}))$
Вариант 9 1 . $\overline{(x \mid \overline{y}) \oplus (z \to \overline{x})}$	Вариант 10

2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \vee (\overline{B} \wedge \overline{A}) \Leftrightarrow ((A \Rightarrow B) \oplus \overline{B}) \vee A$ 3. $((A \vee B) \oplus \overline{B}) \Rightarrow A$	1. $\overline{\left(A \vee B \wedge \overline{A}\right)} \Leftrightarrow \overline{A}$ 2. $(x \wedge y) \vee (x \wedge z) \Rightarrow x \oplus (y \vee z)$ 3. $(x \vee \overline{y}) \rightarrow \overline{(z \leftrightarrow \overline{x})}$
Вариант 11 1 . $\overline{(z \rightarrow x) \leftrightarrow (y \mid x)}$ 2. $(\overline{A \vee B}) \vee (\overline{B} \wedge \overline{A}) \Leftrightarrow ((A \vee B) \oplus \overline{B}) \Rightarrow A$ 3. $(\overline{z} \oplus y) \vee (\overline{z} \mid (y \vee \overline{x}))$	Вариант 12. 1. $((A \vee B) \wedge B) \Rightarrow \overline{A}$ 2. $x \mid (y \oplus z) \oplus (x \mid y) \vee (x \mid z)$ 3. $(\overline{A \vee B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A})$
Вариант 13 1. $(x \wedge y) \oplus (x \wedge z)$ 2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \wedge (\overline{B} \Leftrightarrow \overline{A}) \Leftrightarrow ((A \Rightarrow B) \wedge \overline{B}) \oplus A$ 3. $(\overline{z} \Leftrightarrow y) \vee (\overline{z} \mid (z \vee \overline{x}))$	Вариант 14 1. $(x \mid \overline{y}) \oplus (\overline{z} \rightarrow x)$ 2. $(\overline{A \oplus B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \oplus \overline{A}) \Leftrightarrow A \Rightarrow ((A \vee B) \wedge \overline{B})$ 3. $(\overline{z} \Rightarrow y) \oplus (\overline{z} \mid (y \vee \overline{x}))$
Вариант 15 1 $\left(\overline{(A \wedge B)} \Rightarrow A\right) \Leftrightarrow (A \downarrow B)$ 2. $x \mid (y \wedge z) \Rightarrow (x \mid y) \oplus (x \mid z)$ 3. $(\overline{z} \vee y) \rightarrow (\overline{z} \oplus \overline{x})$	

Практическое занятие №10
Тема: Представление булевой функции в виде совершенной КНФ
Цель: Научиться представлять булеву функцию в виде СКНФ

Контрольные вопросы:

4) Что такое КНФ?
5) Чем отличается КНФ от СКНФ?
6) Как составить КНФ по таблице истинности?

3) Для закрепления теоретического материала и получения прочных знаний

решить примеры.

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

Вариант 1 1. $(\overline{z} \vee y) \to (\overline{z} \oplus \overline{x})$ 2. $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right) \Rightarrow A \vee B$ 3. $(\overline{z} \vee y) \wedge (\overline{z} \oplus \overline{x})$	Вариант 2. 1. $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right) \Leftrightarrow (A \vee B)$ 2. $x \mid (y \to z) \oplus (x \mid y) \to (x \mid z)$ 3. $(\overline{z} \Rightarrow y) \Leftrightarrow (\overline{z} \vee \overline{x})$
Вариант 3 1. $(x \mid y) \to (x \mid z)$ 2. $(\overline{A \wedge B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \oplus \overline{A}) \Leftrightarrow (A \vee B) \oplus (A \oplus \overline{B})$ 3. $(\overline{z} \oplus y) \Rightarrow (\overline{z} \mid (y \vee \overline{x}))$	Вариант 4. 1. $(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A})$ 2 $(x \wedge y) \oplus (x \wedge z) \Leftrightarrow x \wedge (y \oplus z)$ 3 $(\overline{z} \oplus x) \vee (\overline{z} \mid (y \vee \overline{x}))$
Вариант 5 1 $((x \downarrow y) \to z) \oplus y$ 2. $(x \mid y) \to (x \mid z) \oplus (\overline{z} \vee y) \to (\overline{z} \oplus \overline{x})$ 3. $(\overline{z} \vee y) \to (\overline{z} \mid (y \vee \overline{x}))$	Вариант 6 1 $(x \vee \overline{y}) \to (\overline{z} \oplus \overline{x})$ 2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A}) \oplus ((A \Rightarrow B) \wedge \overline{B}) \Rightarrow A$ 3. $(\overline{z} \vee y) \oplus (\overline{z} \oplus \overline{x})$
Вариант 7. 1. $\overline{(z \to x) \leftrightarrow (y \mid x)}$ 2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \vee (\overline{B} \wedge \overline{A}) \Rightarrow ((A \Rightarrow B) \wedge \overline{B}) \oplus A$ 3. $(\overline{z} \vee x) \Leftrightarrow (\overline{z} \mid (y \vee \overline{x}))$	Вариант 8. 1. $((A \vee B) \wedge B) \Rightarrow \overline{A}$ 2. $x \mid (y \Rightarrow z) \Leftrightarrow (x \mid y) \vee (x \mid z)$ 3. $(\overline{z} \Leftrightarrow y) \Leftrightarrow (\overline{z} \mid (y \oplus \overline{x}))$
Вариант 9 1 . $\overline{(x \mid \overline{y}) \oplus (z \to \overline{x})}$ 2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \vee (\overline{B} \wedge \overline{A}) \Leftrightarrow ((A \Rightarrow B) \oplus \overline{B}) \vee A$ 3. $((A \vee B) \oplus \overline{B}) \Rightarrow A$	Вариант 10 1. $\left(\overline{A \vee B \wedge A}\right) \Leftrightarrow \overline{A}$ 2. $(x \wedge y) \vee (x \wedge z) \Rightarrow x \oplus (y \vee z)$

	3. $\overline{(x \vee \bar{y}) \to (z \leftrightarrow \bar{x})}$
Вариант 11 1 . $\overline{(z \to x) \leftrightarrow (y \mid x)}$ 2. $(\overline{A \vee B}) \vee (\bar{B} \wedge \bar{A}) \Leftrightarrow ((A \vee B) \oplus \bar{B}) \Rightarrow A$ 3. $(\bar{z} \oplus y) \vee (\bar{z} \mid (y \vee \bar{x}))$	Вариант 12. 1. $((A \vee B) \wedge B) \Rightarrow \bar{A}$ 2. $x \mid (y \oplus z) \oplus (x \mid y) \vee (x \mid z)$ 3. $(\overline{A \vee B}) \Leftrightarrow (\bar{B} \wedge \bar{A})$
Вариант 13 1. $(x \wedge y) \oplus (x \wedge z)$ 2. $(\overline{A \Rightarrow B}) \wedge (\bar{B} \Leftrightarrow \bar{A}) \Leftrightarrow ((A \Rightarrow B) \wedge \bar{B}) \oplus A$ 3. $(\bar{z} \Leftrightarrow y) \vee (\bar{z} \mid (z \vee \bar{x}))$	Вариант 14 1. $(x \mid \bar{y}) \oplus (\bar{z} \to x)$ 2. $(\overline{A \oplus B}) \Leftrightarrow (\bar{B} \oplus \bar{A}) \Leftrightarrow A \Rightarrow ((A \vee B) \wedge \bar{B})$ 3. $(\bar{z} \Rightarrow y) \oplus (\bar{z} \mid (y \vee \bar{x}))$
Вариант 15 1 $\left((\overline{A \wedge B}) \Rightarrow A\right) \Leftrightarrow (A \downarrow B)$ 2. $x \mid (y \wedge z) \Rightarrow (x \mid y) \oplus (x \mid z)$ 3. $(\bar{z} \vee y) \to (\bar{z} \oplus \bar{x})$	

Практическое занятие №11
Тема: Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M.
Цель: Научиться проверять булеву функцию на принадлежность классам Поста

Задания для самостоятельного решения

ВАРИАНТ 1

1. Определить, принадлежит ли функция классу T_0, T_1?

А) $f(x, y, z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$ б) $f(x, y) = (0,1,1,1)$

2. Определить, является ли функция самодвойственной.

$f(x, y, z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$

3. Определить, являются ли функции монотонными.

А) $f(x, y) = x \mid y$ б) $f(x, y, z) = (0,0,0,0,1,1,1,1)$

4. Является ли линейной функция ?

$f(x, y) = x \vee y$

ВАРИАНТ 2

1. Определить, принадлежит ли функция классу T_0, T_1?

А) $f(x,y,z) = (x \oplus \bar{y}) \to \bar{z}$ б) $f(x,y) = (1,1,1,1)$

2. Определить, является ли функция самодвойственной.

$f(x,y,z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge y \wedge z)$

3. Определить, являются ли функции монотонными.

А) $f(x,y) = x \vee y$ б) $f(x,y,z) = (1,0,1,1,1,0,1,1)$

4. Является ли линейной функция ?

$f(x,y) = x \mid y$

ВАРИАНТ 3

1. Определить, принадлежит ли функция классу T_0, T_1?

А) $f(x,y) = (x \leftrightarrow y) \wedge (x \oplus y)$ б) $f(x,y) = (0,1,1,0)$

2. Определить, является ли функция самодвойственной.

$f(x,y,z) = \overline{x \vee y} \wedge z$

3. Определить, являются ли функции монотонными.

А) $f(x,y) = x \wedge y$ б) $f(x,y,z) = (0,1,1,1,0,1,1,1)$

4. Является ли линейной функция ?

$f(x,y) = \overline{x \wedge y}$

ВАРИАНТ 4

1. Определить, принадлежит ли функция классу T_0, T_1?

А) $f(x,y,z) = \overline{(x \vee y) \wedge z}$ б) $f(x,y) = (1,1,0,0,)$

2. Определить, является ли функция самодвойственной.

$f(x,y) = (x \leftrightarrow y) \wedge (x \oplus y)$

3. Определить, являются ли функции монотонными.

А) $f(x,y) = x \oplus y$ б) $f(x,y,z) = (0,0,0,0,1,1,1,1)$

4. Является ли линейной функция ?

$f(x,y,z) = x \vee y \vee z$

ВАРИАНТ 5

1. Определить, принадлежит ли функция классу T_0, T_1?

А) $f(x,y,z) = (x \downarrow y) \vee z$ б) $f(x,y) = (1,0,0,1)$

2. Определить, является ли функция самодвойственной.

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

3. Определить, являются ли функции монотонными.

А) $f(x,y) = \bar{x} \vee x$ б) $f(x,y,z) = (0,1,1,1,0,1,1,1)$

4. Является ли линейной функция ?

$f(x,y,z) = \overline{x \wedge y \wedge z}$

ВАРИАНТ 6

1. Определить, принадлежит ли функция классу T_0, T_1?

А) $f(x,y,z) = (x \wedge y) \vee (y \wedge z)$ б) $f(x,y) = (0,0,0,1)$

2. Определить, является ли функция самодвойственной.

$f(x,y) = (x \wedge y) \vee z$

3. Определить, являются ли функции монотонными.

А) $f(x,y) = \bar{x} \wedge y$ б) $f(x,y,z) = (0,1,0,1,0,1,0,1)$

4. Является ли линейной функция ?

$f(x,y) = (x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y})$

Практическое занятие №12

Тема: Проверка множества булевых функций на полноту.
Цель: Научиться проверять систему булевых функций на полноту.

Задания для самостоятельного решения

ВАРИАНТ 1

5. Проверить систему булевых функций на полноту.

$A = \{x, x \wedge y\}$

ВАРИАНТ 2

5. Проверить систему булевых функций на полноту.

$A = \{x \oplus y, x \leftrightarrow y, x \wedge \bar{y}\}$

ВАРИАНТ 3

5. Проверить систему булевых функций на полноту.

$A = \{x \wedge y, 0, x \to y\}$

ВАРИАНТ 4

5. Проверить систему булевых функций на полноту.

$A = \{\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}, x\}$

ВАРИАНТ 5

5. Проверить систему булевых функций на полноту.

$A = \{0,1, x \wedge y, x \oplus y \oplus z\}$

ВАРИАНТ 6

5. Проверить систему булевых функций на полноту.

$A = \{x \wedge y, x \downarrow y\}$

Практическое занятие №13
Тема: Определение области определения и области истинности предикатов
Цель: Научиться находить области определения и области истинности предикатов

Задания для самостоятельного решения

Найти области истинности предикатов $A(x)$ и $B(x)$. Установить, равносильны ли предикаты или является один из них логическим следствием другого:

1. $A(x) = "x^2 - 2x - 3 > 0"$ и $B(x) = "(x > 3) \vee (x < -1)"$, $(x \in R)$;
2. $A(x) = "x^2 - 2x - 3 > 0"$ и $B(x) = "x < -1"$, $(x \in R)$;
3. $A(x) = "x^2 + 2x - 3 = 0"$ и $B(x) = "x < 2"$, $(x \in Z)$;
4. $A(x) = "|x| > 5"$ и $B(x) = "x^2 > 29"$, $(x \in Z)$;
5. $A(x) = "|x| > 5"$ и $B(x) = "x^2 > 29"$, $(x \in R)$;
6. $A(x) = "x^2 < 16"$ и $B(x) = "(x < 4) \wedge (-4 < x)"$, $(x \in Z)$;

7. $A(x)="\frac{x^2-1}{13}<2"$ и $B(x)="x<2"$, $(x \in Z)$;
8. $A(x)="\sin x-3>0"$ и $B(x)="x^2+1<1"$, $(x \in R)$;
9. $A(x)=$ «x – четное число» и $B(x)$ =«число x делится на 6», $(x \in Z)$;
10. $A(x)=$ «x – четное число» и $B(x)$ =«число x делится на 3», $(x \in Z)$;
11. $A(x)="\sqrt{x+2}=x"$ и $B(x)="x+2=x^2"$, $(x \in R)$.

ВАРИАНТ 1

1. Что называется предикатом? Приведите пример предиката.
2. Предикат P задан таблицей. Выписать область определения, множество значений и множество истинности предиката P. Подберите высказывательную формулу, с помощью которой можно задать предикат P.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P(x)	л	л	и	л	л	и	л	л	и	л

3. Дано множество M={a,b}. Предикат P(x,y), где x и y∈M задан следующей таблицей.

x	y	P(x,y)
a	a	0
a	b	1
b	a	1
b	b	1

Определить значение высказывания $(\forall x)P(x,y)$

ВАРИАНТ 2

1. Какой предикат называется разрешимым, тождественно истинным, тождественно ложным?

2. Предикат P задан таблицей. Выписать область определения, множество значений и множество истинности предиката P. Подберите высказывательную формулу, с помощью которой можно задать предикат P.

X	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
P(x)	л	и	л	и	л	л	и	л	л	и

3. Дано множество M={a,b}. Предикат P(x,y), где x и y∈M задан следующей таблицей.

x	y	P(x,y)
a	a	0
a	b	1
b	a	1
b	b	1

Определить значение высказывания $(\forall y)P(a, y)$

ВАРИАНТ 3

1. Перечислите операции, которые можно производить над предикатами. Как применяются предикаты в алгебре? Что такое множество истинности предиката?

2. Двухместный предикат P задан таблицей. Выписать область определения, множество значений и множество истинности предиката P. Подберите высказывательную формулу, с помощью которой можно задать предикат P.

X/Y	a	b	c	d
c	и	л	л	и
d	л	и	и	л
e	и	л	л	л

3. Дано множество M={a,b}. Предикат P(x,y), где x и y∈M задан следующей таблицей.

x	y	P(x,y)
a	a	0
a	b	1
b	a	1
b	b	1

Определить значение высказывания $(\forall x)(\forall y)P(x, y)$

ВАРИАНТ 4

1. Из чего состоит алфавит логики предикатов? Что такое квантор?

2. Двухместный предикат P задан таблицей. Выписать область определения, множество значений и множество истинности предиката P. Подберите высказывательную формулу, с помощью которой можно задать предикат P.

X/Y	1	2	3	5
a	и	и	л	и
b	л	и	л	л
c	и	л	л	и

3. Дано множество M={a,b}. Предикат P(x,y), где x и y∈M задан следующей таблицей.

x	y	P(x,y)
a	a	0
a	b	1
b	a	1
b	b	1

Определить значение высказывания $(\exists x)(\exists y)P(x,y)$

Практическое занятие № 14
Тема: Определение логического значения для высказываний

$\forall xP(X), \exists xP(x),\ \forall x\exists yP(x,y),\ \exists x\forall yP(x,y)$.

Цель: Научиться находить области определения и области истинности предикатов

Задания для самостоятельного решения

1. Изучить теоретический материал по теме «Кванторы. »
2. Решить задачи

Задачи по логике предикатов

1. Какой из кванторов определяется следующими выражениями: «для всякого x истинно F(x)», «F(x) при произвольном x», «найдется x, такой что F(x)», «для подходящего x верно F(x)»,»всегда имеет место F(x)», «каждый элемент обладает свойством F», «найдется, по крайней мере, один x такой, что F(x)», «существует не менее одного x, что F(x) «, «свойство F присуще всем», «каким бы ни был x F(x истинно», «хотя бы для одного x верно F(x) «.

2. Дана алгебраическая структура <N; x≤y>. Показать, что следующие предикаты определяются формулами сигнатуры s=(≤):

а) «x меньше y»,

б) «y равно x+1»,
в) «x равно 1»,
г) «x равно 2»,
д) «y лежит между x и z».

3. Дана алгебраическая структура <N; x|y>. Показать, что следующие предикаты определяются формулами сигнатуры s=(|) (x|y означает, что x делит y нацело):
а) «x равно 1»,
б) «z есть HOD(x,y)»,
в) «z есть HOK(x,y)»,
г) «x – простое число»
Можно ли определить предикаты «x – четное число», «x меньше y» формулой этой же сигнатуры?

4. Рассмотрим алгебраическую структуру <N; x+y, xy, x≤y>. Для каждой из формул:
а) (∀y)(y≤x→x≤y),
б) (∃y)(x=y+y),
в) (∀u)(∀v)(x=uy→x=u∨x=v),
г) (∃y)(∀z)(z≤x→x≤z∨z=y),
д) y≤z&x≤z&(∀u)(yu xu zu).

Найти предикат из следующего списка, который эта формула определяет:
а) «x – простое число или x равно 1»,
б) «x – четное число»,
в) «x равно 1»,
г) «z есть наибольшее из чисел x и y»,
д) «x принадлежит {1,2}».

5. На множестве M задан одноместный предикат P(x). Выразить следующие утверждения формулами сигнатуры s=(P):
а) «существует не менее одного элемента x, удовлетворяющего предикату P(x)»
б) «существует не более одного элемента x, удовлетворяющего предикату P(x)»
в) «существует точно один элемент x, удовлетворяющий предикату P(x)»,
г),д),е) – утверждения а),б),в) с заменой «один» на «два»

6. Пусть M – множество всех точек, прямых и плоскостей трехмерного пространства. Рассмотрим алгебраическую систему < M; x∈y, p(x), l(x), pl(x) >, где ∈ – отношение принадлежности, p(x) означает, что x есть точка, I(x) – x есть прямая, pI(x) – x есть плоскость.
Выразить следующие предикаты формулами указанной сигнатуры:
а) «плоскости x и y имеют общую точку»,
б) «если плоскости x и y имеют общую точку, то они имеют общую прямую»,
в) «прямые x и y имеют общую точку»,
г) «прямые x и y параллельны»,
д) «прямые x,y и z образуют треугольник».
В формулах можно использовать ограниченные кванторы.

8. Пусть F(x,y)=P(x,y)&(z)(P(x,z)&P(z,y)) и M={1,2,3,4,5}. Найти предикаты,

которые соответствуют формуле F(x,y) при следующих интерпретациях:

а) (jP)(x,y)=«x меньше y «,

б) (jP)(x,y)=«x меньше или равно y»,

в) (jP)(x,y)=«x делит y нацело и x^1y»,

г) (jP)(x,y)=«y равно x+1».

9. Пусть F(x)=x≠a&(∀y)(D(y,x)→y=a∨y=x) и M={1,…,9}. Найти предикаты, которые соответствуют формуле F(x) при следующих интерпретациях:

а) (jD)(x)= «x делит y нацело», j(a)=1;

б) (jD)(x)= «x меньше или равно y «, j(a)=1;

в) (jD)(x)= «x делит y нацело», j(a)=2.

10. Пусть F(x)=P(x)→Q(a,g(x)), M={0,1}. Найти предикаты, которые соответствуют формуле F(x) при следующих интепретациях:

а) P(x)=«x не равно 0», Q(x,y)=«x меньше y», a=0, g(x)=x+1, где + – сложение по модулю 2.

б) P(x)=«x не равно 1», Q(x,y)=«x меньше y», a=0, g(x)=0,

в) P(x)=«x не равно 1», Q(x,y)=«x меньше y», a=1, g(x)=x+1.

11. Пусть F(x)=P(x)&(∀y)(P(y)→D(x,y)), M={2,3,4,6,9}. Найти предикаты, которые соответствуют F(x) при следующих интерпретациях:

а) P(x)=«x – простое число», D(x,y)=«x меньше или равно y»;

б) P(x)=«x – нечетное число», D(x,y)=«x делит y»,

в) P(x)=«x не равно 4», D(x,y)=«x меньше или равно y».

Существует ли интерпретация, при которой формуле F(x) соответствуют предикаты:

а) «x=4»,

б) «x – четное число?»

Практическое занятие №15

Тема: Построение отрицаний к предикатам.

Цель: Научиться строить отрицания к предикатам.

Задания для самостоятельного решения

Задание 1.

Пусть P(x) – предикат «x – простое число», E(x) –«x – четное число», D(x,y) –«x делится на y», I(x,y) – «x равно y». Переведите на обычный язык следующие высказывания, оцените их истинность и постройте отрицания.

1. P(7);
2. $E(2) \wedge P(2)$;
3. $(\forall x)(D(x,2) \to E(x))$;
4. $(\exists x)(E(x) \wedge D(x,6))$;
5. $(\forall x)(\exists y)(D(x,y) \wedge P(y))$;
6. $(\forall x)(P(x) \to \neg D(x,2))$;
7. $(\forall x)(\neg E(x) \to \neg D(x,2))$;
8. $(\forall x)(P(x) \to (\exists y)(E(y) \wedge D(y,x)))$;
9. $(\forall x)(\neg P(x) \wedge \neg I(x,1) \to (\forall y)(P(y) \to \neg D(y,x)))$;

10. $(\exists x)(E(x) \wedge P(x) \wedge (\forall y)(E(y) \wedge P(y) \rightarrow I(x,y)))$;
11. $(\forall x)(\forall y)(P(y) \wedge D(y,x) \rightarrow I(x,y) \vee I(x,1))$;
12. $(\forall x)(\neg I(x,1) \rightarrow (\exists y)(P(y) \wedge D(x,y)))$.

Задание 2

Для каждого из следующих утверждений сформулируйте обратное к нему, противоположное и противоположное к обратному утверждению:

1. квадратное уравнение имеет корни только в том случае, когда его дискриминант неотрицателен;
2. если дискриминант квадратного трехчлена равен нулю, то его корни совпадают;
3. сумма корней квадратного трехчлена $x^2 + px + q$ равна –p, а произведение корней равно q;
4. диагонали ромба взаимно перпендикулярны;
5. если число делится на 24, то оно делится и на 2 и на 3.

Практическое занятие №16

Тема: Формализация предложений с помощью логики предикатов

Цель: Научиться формализовать предложения с помощью логики предикатов

Задания для самостоятельного решения

Задание 1

Запишите следующие высказывания о натуральных числах при помощи логических символов, используя следующие обозначения для предикатов: НОД(a,b)=1 – «a и b – взаимно простые числа», НОД(a,b)=d – «d – наибольший общий делитель чисел a и b» и обозначения из предыдущей задачи.

1. если x делится на y, y делится на z, то x делится на z;
2. если два простых числа делятся друг на друга, то они равны;
3. если число делится на два взаимно простых числа, то оно делится на их произведение;
4. если a и b делятся на c, то a+b и a-b делятся на c;
5. если a и b оба четные или оба нечетные, то a+b и a-b четные;
6. любое число делится на 6 тогда и только тогда, когда его квадрат делится на 6;
7. если НОД(a,b)=d, то a и b делятся на d ид делится на любой общий делитель a и b;
8. 2 – наименьшее простое число;
9. простое число отличное от 2, нечетно;
10. два числа, делящиеся друг на друга, совпадают;
11. любое число отличное от 1, имеет хотя бы один простой делитель.

Задание 2

Пусть *P(x,y)* – это предикат «официант x обслуживает стол y». Переведите на обычный язык следующие высказывания:

1. $(\forall x)(\exists y)P(x,y)$;
2. $(\forall y)\exists(x)P(x,y)$;
3. $(\exists x)(\forall y)P(x,y)$;
4. $(\exists y)(\forall x)P(x,y)$;
5. $(\forall x)(\forall y)P(x,y)$;
6. $(\forall y)(\forall x)P(x,y)$;

7. $(\exists x)(\exists y)P(x,y)$;
8. $(\exists y)(\exists x)P(x,y)$.

Задание 3

Через $A(x)$ обозначен предикат «число *x* четно». Прочтите следующие утверждения и выясните, какие из них верны при всех значениях *x* и *y*.

1. $(A(x)\wedge A(y))\to A(x+y)$;
2. $(A(x)\vee A(y))\to A(x+y)$;
3. $A(x+y)\to(A(x)\vee A(y))$;
4. $A(xy)\to(A(x)\vee A(y))$;
5. $(A(x)\vee A(y))\to(A(x)\wedge A(y))$;
6. $(\neg A(x)\wedge A(y))\to\neg A(x+y)$;
7. $(A(x)\vee A(y))\to\neg A(xy+1)$.

Практическое занятие №17

Тема: Применение логики предикатов к решению логических задач.

Цель: Научиться применять логику предикатов для решения логических задач.

Задания для самостоятельного решения

Подберите сигнатуру и представьте следующие рассуждения в виде последовательности формул логики предикатов.

1.1. Некоторые из первокурсников знакомы со всеми второкурсниками, а некоторые из второкурсников – спортсмены. Следовательно, ряд первокурсников знаком с некоторыми спортсменами.

1.2. Членом правления клуба может быть каждый совершеннолетний член клуба. Игорь и Андрей – члены клуба. Игорь – совершеннолетний, а Андрей старше Игоря. Следовательно, Андрей может быть членом правления клуба.

1.3. Таможенные чиновники обыскивают всякого, кто въезжает в страну, кроме высокопоставленных лиц. Некоторые люди, способствующие провозу наркотиков, въезжали в страну и были обысканы исключительно людьми, также способствовавшими провозу наркотиков. Никто из высокопоставленных лиц не способствовал провозу наркотиков. Следовательно, некоторые из таможенников способствовали провозу наркотиков.

Практическое занятие №18

Тема: Представление функций в рекурсивной формуле.

Цель:

1. Изучить теоретический материал по теме «Рекурсивные алгоритмы»
2. Разобрать примеры задач с решениями.
3. Самостоятельно решить задачи 1-19 по вариантам. Написать алгоритм и программу для решения задач.

Задания для самостоятельного решения

Задача 1. Разработать программу для расчета числа сочетаний из n элементов по m (обозначается C_n^m), используя следующее рекурсивное описание:

$C_n^0 = C_n^n = 1, C_n^m = C_{n-1}^m + C_{n-1}^{m-1}$,

Задача 2. Составить программу для расчета n-го члена заданной арифметической прогрессии.

Задача 3. Составить программу для расчета n-го члена заданной геометрической прогрессии.
Задача 4. Составить программу для расчета суммы n первых членов заданной арифметической прогрессии.
Задача 5. Составить программу для расчета суммы n первых членов заданной геометрической прогрессии.
Задача 6. Дана строка символов, представляющая собой правильную запись натурального числа в p-ичной системе счисления ($2 \le p \le 9$). Составить программу перевода этого числа в десятичную систему счисления.
Задача 7. Разработать программу для определения суммы цифр заданного натурального числа.
Задача 8. Разработать программу для вычисления произведения элементов одномерного числового массива.
Задача 9. Разработать программу для расчета среднего арифметического всех элементов числового массива.
Задача 10. Разработать программу для расчета значения an (a - вещественное число, $a \neq 0$, n — целое).
Задача 11. Разработать программу для нахождения наибольшего общего делителя (НОД) двух заданных натуральных чисел.
Задача 12. Разработать программу для определения значения минимального элемента массива.
Задача 13. Разработать программу для определения индекса минимального элемента массива.
Задача 14. Используя оператор write(a) лишь при a = 0..9, разработать программу вывода на экран десятичной записи заданного натурального числа n.
Решение
Задача 15. Разработать программу, которая вычисляет длину заданной строки (стандартную функцию Length не использовать).
Задача 16. Разработать программу, проверяющую, является ли некоторая строка палиндромом (т.е. читается одинаково слева направо и справа налево).
Задача 17. Разработать программу расчета суммы двух натуральных чисел, используя только прибавление единицы.
Задача 18. Разработать программу расчета произведения двух натуральных чисел, используя только операцию сложения.
Задача 19. Разработать программу для вывода заданной последовательности чисел, оканчивающейся нулем, в обратном порядке.

Теоретические вопросы по теме

1. Что такое рекурсия?
2. Какое определение понятия называется “рекурсивным”? Приведите примеры.
3. Что такое базовая и рекурсивная часть рекурсивного определения понятия? Укажите эти части в приведенных ранее примерах.
4. Какое значение имеет базовая часть рекурсивного описания?
5. Какая функция (процедура) называется “рекурсивной”?
6. Как должна быть оформлена рекурсивная функция (процедура), чтобы ее вызовы не продолжались “бесконечно”?
7. Что происходит в оперативной памяти при рекурсивном вызове функции (процедуры)?
8. Что такое “косвенная рекурсия”?
9. Какая проблема возникает в программе на языке Паскаль при использовании косвенной рекурсии? Как она решается?
10. Какие возможны формы рекурсивных процедур? В чем особенность каждой из

них? Приведите примеры.

Практическое занятие №19
Тема: Применение нормального алгоритма Маркова и его работа.
Цель:

1. Изучить теоретический материал по теме «Нормальный алгоритм Маркова и его работа»
2. Разобрать примеры решения задач 1-8
3. Самостоятельно решить задачи 9-10

Можно использовать материалы электронного ресурса http://maier-rv.glazov.net Майер Р.В. Задачи, алгоритмы, программы

Задачи для самостоятельного решения

Задача 9.
Имеется слово 'BAB_BA_AA_BABB_ABA'. Создайте нормальный алгоритм Маркова, который символы 'A' переносит влево, символы 'B' --- вправо, а пробелы оставляет посередине. Промоделируйте на компьютере. (Ответ: 1) 'BA' => 'AB'; 2) 'B_' => '_B'; 3) '_A' => 'A_').

Задача 10.
Имеется слово 'abcbacbdacdb'. Создайте нормальный алгоритм Маркова, который кодирует это слово. Промоделируйте на компьютере. (Ответ: 1) 'a' => '00-'; 2) 'b' => '01-'; 3) 'c' => '10-'; 4) 'd' => '11-'; 5) 'e' => '111-').

Практическое занятие №20
Тема: Работа машины Тьюринга.
Цель:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Изучить программу «Машина Тьюринга. Тренажер для универсального исполнителя».
3. Выполнить задания «вручную» и проверить решение на тренажере.

Задания для самостоятельного решения

1. На ленте машины Тьюринга содержится последовательность символов “+”. Напишите программу для машины Тьюринга, которая каждый второй символ “+” заменит на “–”. Замена начинается с правого конца последовательности. Автомат в состоянии q_1 обозревает один из символов указанной последовательности. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.
2. Дано число n в восьмеричной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число n на 1. Автомат в состоянии q_1 обозревает некую цифру входного слова. 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 1. Автомат в состоянии q_1 обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.
4. Дано натуральное число $n > 1$. Разработать машину Тьюринга, которая уменьшала бы заданное число n на 1, при этом в выходном слове старшая цифра

не должна быть 0. Например, если входным словом было “100”, то выходным словом должно быть “99”, а не “099”. Автомат в состоянии q_1 обозревает правую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.
5. Дан массив из открывающих и закрывающих скобок. Построить машину Тьюринга, которая удаляла бы пары взаимных скобок, т.е. расположенных подряд “( )”.
Например, дано “) (( ) (( )”, надо получить “) . . . ((”.
Автомат в состоянии q_1 обозревает крайний левый символ строки. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

Практическое занятие №21
Тема: Применение машины Тьюринга к словам
Цель: Научиться применять машину Тьюринга к словам
Задания для самостоятельного решения
1. Дана строка из букв “*a*” и “*b*”. Разработать машину Тьюринга, которая переместит все буквы “*a*” в левую, а буквы “*b*” — в правую части строки. Автомат в состоянии $q1$ обозревает крайний левый символ строки. 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 2. Автомат в состоянии q_1 обозревает крайнюю левую цифру числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.
3. Даны два натуральных числа m и n, представленные в унарной системе счисления. Соответствующие наборы символов “|” разделены пустой клеткой. Автомат в состоянии q_1обозревает самый правый символ входной последовательности. Разработать машину Тьюринга, которая на ленте оставит сумму чисел m и n. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.
4. Даны два натуральных числа m и n, представленных в унарной системе счисления. Соответствующие наборы символов “|” разделены пустой клеткой. Автомат в состоянии q_1 обозревает самый правый символ входной последовательности. Разработать машину Тьюринга, которая на ленте оставит разность чисел m и n. Известно, что $m > n$. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.
5. На ленте машины Тьюринга находится десятичное число. Определить, делится ли это число на 5 без остатка. Если делится, то записать справа от числа слово “да”, иначе — “нет”. Автомат обозревает некую цифру входного числа. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

Контрольная работа по теме «Булевы функции»

В работе требуется выполнить следующие задания.

1. Для указанной функции трех переменных:
   - составить таблицу истинности;
   - определить, к каким классам булевых функций она относится;
   - записать совершенные ДНФ и КНФ;

2. Доказать полноту (или неполноту) приведенной системы булевых функций.

При выполнении контрольной работы затруднения может вызвать проверка линейности булевой функции.

Для исследования функции на линейность ее следует представить в общем виде с помощью полинома по модулю два, а затем, используя значения функции и значения переменных на конкретных наборах, попытаться определить коэффициенты полинома. Оставшиеся неиспользованными наборы используют для проверки правильности выражения. Полученное хотя бы на одном из наборов противоречие означает некорректность выражения, а значит и нелинейность функции.

Задания для самостоятельного решения

Вариант 1

1. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ принимает единичные значения на наборах 1, 2, 5, 6, 7.
2. Является ли полной система булевых функций, состоящая из дизъюнкции, константы 0 и эквивалентности?

Вариант 2

1. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ принимает единичные значения на наборах №0, 1, 4, 6, 7.
2. Является ли полной система булевых функций, состоящая из дизъюнкции и конъюнкции?

Вариант 3

1. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ принимает единичные значения на наборах №№ 0, 1, 3, 6, 7.
2. Является ли полной система булевых функций, состоящая из импликации и отрицания?

Вариант 4

1. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ принимает единичные значения на наборах №№ 0, 2, 3, 6, 7.
2. Является ли полной система булевых функций, состоящая из конъюнкции, константы 1 и сложения по модулю два?

Вариант 5

1. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ принимает единичные значения на наборах №1, 2, 3, 5, 6.
2. Является ли полной система булевых функций, состоящая из конъюнкции, константы 0 и эквивалентности?

Вариант 6

1. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ принимает единичные значения на наборах № 1, 2, 3, 5, 7.
2. Является ли полной система булевых функций, состоящая из импликации и эквивалентности?

Вариант 7

1. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ принимает единичные значения на наборах №0, 2, 5, 6, 7.
2. Является ли полной система булевых функций, состоящая из конъюнкции и импликации?

Вариант 8

1. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ принимает единичные значения на наборах №№ 2, 4, 5,

6, 7.

2. Является ли полной система булевых функций, состоящая из конъюнкции, эквивалентности и сложения по модулю два?

Вариант 9

1. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ принимает единичные значения на наборах № 2, 3, 5, 6, 7.
2. Является ли полной система булевых функций, состоящая из дизъюнкции и импликации?

Вариант 10

1. Функция $f(x_1, x_2, x_3)$ принимает единичные значения на наборах №0, 3, 4, 6, 7.
2. Является ли полной система булевых функций, состоящая из сложения по модулю два, константы 1 и эквивалентности?

Текущий контроль в форме тестов

Тест № 1 (1 – вариант)

Тема: «Множества»

Вопрос № 1. Запись $a \in M$ означает:

а) a принадлежит множеству M ;

б) a не принадлежит множеству M ;

в) a подмножество множества M ;

г) нет верного ответа.

Вопрос № 2. Множество считается заданным, если:

а) перечислены все его элементы;

б) указано свойство, которым обладают элементы, принадлежащие множеству;

в) нет верного ответа.

Вопрос № 3. Множество целых чисел принято обозначать:

а) N; б) Z; в) Q; г) R.

Вопрос № 4. Множество принято изображать с помощью:

а) кругов Эйлера-Венна;

б) кругов Гаусса;

в) кругов Крамера;

г) нет верного ответа.

Вопрос № 5. Мощность множества – это:

а) число подмножеств данного множества;

б) число элементов данного множества;

в) число равных множеств данному множеству;

г) нет верного ответа.

Вопрос № 6. Множество, состоящее из тех и только тех элементов, которые принадлежат одновременно множествам A и B , называется:

а) пересечением множеств A и B ;

б) объединением множеств A и B ;

в) разностью множеств A и B ;

г) нет верного ответа.

Вопрос № 7. Даны множества: $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{2, 7, 3, 8\}$ и $C = \{2, 3\}$. C - это:

а) пересечение множеств A и B ;

б) объединение множеств A и B ;

в) разность множеств A и B ;

г) нет верного ответа.

Вопрос № 8. Пустым называется множество:

а) состоящее из нулевого элемента;

б) не содержащее элементов;

в) содержащее один элемент;

г) нет верного ответа.

Тест № 1 (2 - вариант)

Тема: «Множества»

Вопрос № 1. Запись $\{a\} \subset M$ означает:

а) $\{a\}$ принадлежит множеству M ;

б) $\{a\}$ не принадлежит множеству M ;

в) $\{a\}$ подмножество множества M ;

г) нет верного ответа.

Вопрос № 2. Множество считается заданным, если:

а) перечислены все его элементы;

б) указано свойство, которым обладают элементы, принадлежащие множеству;
в) нет верного ответа.

Вопрос № 3. Множество натуральных чисел принято обозначать:

а) N; б) Z; в) Q; г) R.

Вопрос № 4. Множество принято изображать с помощью:

а) кругов Эйлера-Венна;
б) кругов Гаусса;
в) кругов Крамера;
г) нет верного ответа.

Вопрос № 5. Мощность множества – это:

а) число подмножеств данного множества;
б) число элементов данного множества;
в) число равных множеств данному множеству;
г) нет верного ответа.

Вопрос № 6. Множество, состоящее из тех и только тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A и B , называется:

а) пересечением множеств A и B ;
б) объединением множеств A и B ;
в) разностью множеств A и B ;
г) нет верного ответа.

Вопрос № 7. Даны множества: $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{2, 7, 3, 8\}$ **и** $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8\}$. C **- это:**

а) пересечение множеств A и B ;
б) объединение множеств A и B ;
в) разность множеств A и B ;
г) нет верного ответа.

Вопрос № 8. Пустым называется множество:

а) состоящее из нулевого элемента;
б) не содержащее элементов;
в) содержащее один элемент;
г) нет верного ответа.

Тест № 1 (3 – вариант)

Тема: «Множества»

Вопрос № 1. Запись $a \in M$ означает:

а) a принадлежит множеству M ;
б) a не принадлежит множеству M ;
в) a подмножество множества M ;
г) нет верного ответа.

Вопрос № 2. Множество считается заданным, если:

а) перечислены все его элементы;
б) указано свойство, которым обладают элементы, принадлежащие множеству;
в) нет верного ответа.

Вопрос № 3. Множество рациональных чисел принято обозначать:

а) N; б) Z; в) Q; г) R.

Вопрос № 4. Множество принято изображать с помощью:

а) кругов Эйлера-Венна;
б) кругов Гаусса;
в) кругов Крамера;
г) нет верного ответа.

Вопрос № 5. Мощность множества – это:

а) число подмножеств данного множества;

б) число элементов данного множества;
в) число равных множеств данному множеству;
г) нет верного ответа.

Вопрос № 6. Множество, состоящее из тех и только тех элементов множества A, которые не принадлежат множеству B, называется:

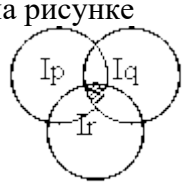
а) пересечением множеств A и B ;
б) объединением множеств A и B ;
в) разностью множеств A и B ;
г) нет верного ответа.

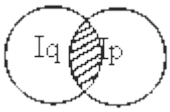
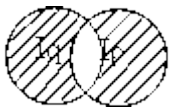
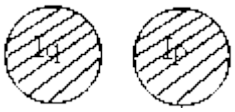
Вопрос № 7. Даны множества: $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{2, 7, 3, 8\}$ **и** $C = \{1, 4, 5\}$. C **- это:**

а) пересечением множеств A и B ;
б) объединением множеств A и B ;
в) разностью множеств A и B ;
г) нет верного ответа.

Вопрос № 8. Пустым называется множество:
а) состоящее из нулевого элемента;
б) не содержащее элементов;
в) содержащее один элемент;
г) нет верного ответа

Тестовое задание по теме : «Логика предикатов»

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов:
1	Указать область истинности предиката: X-5=1.	1. Ip={-4}; 2. Ip={-6}; 3. Ip={6};
2	Указать область истинности предиката: X^2-3X+2=0.	1. Ip={-1;-2}; 2. Ip={2;1};
3	Выяснить, какие из следующих предикатов являются тождественно истинными:	1. $X^2+Y^2>=0$; 2. $X^2+Y^2>0$; 3. $X^2+1>=(X+1)^2$.
4	Записать предикат, полученный в результате логических операций над предикатами P(x), Q(x) и R(x) , область истинности которого I заштрихована на рисунке 	1. P(x) & R(x); 2. P(x) & Q(x) & R(x).
5	Даны предикаты P(x): X^2+X+1>0 и Q(x) : X^2-4X +3=0, определенные на множестве R.	1.∀ x P(x); 2. ∃x P(x).

	Установите , какие из следующих высказываний истинны:	
6	Укажите, какие из следующих выражений являются формулами логики предикатов:	1. ∃x ∃y P(x,y); 2. ∃x,y P(x,y).
7	Пусть A(x) и B(x)- любые предикаты. Какие из следующих формул равносильны формуле: $A(x) \rightarrow \overline{B(x)}$	1.A(x) ∨ B(x); 2. $\overline{A(x)} \vee \overline{B(x)}$; 3. $\overline{A(x)} \rightarrow$ B(x); 4. $\overline{B(x)} \rightarrow$ A(x); 5. $\overline{A(x)}$ & B(x).
8	Записать предикат, полученный в результате логических операций над предикатами P(x) , Q(x) и R(x) , область истинности которых (I) заштрихована на следующем рисунке: 	1.P(x) & $\overline{Q(x)}$; 2.P(x) & Q(x).
9	Записать предикат, полученный в результате логических операций над предикатами P(x) ,Q(x) и R(x) , область истинности которых (I) заштрихована на следующем рисунке: 	1.P(x) & R(x); 2.P(x) & Q(x).
10	Записать предикат, полученный в результате логических операций над предикатами P(x) ,Q(x) и R(x) , область истинности которых (I) заштрихована на следующем рисунке: 	1.P(x) & $\overline{Q(x)}$; 2.P(x) & $\overline{Q(x)} \vee \overline{P(x)}$ & Q(x).
11	Записать предикат, полученный в результате логических операций над предикатами P(x) ,Q(x) и R(x) , область истинности которых (I) заштрихована на следующем рисунке: 	1. P(x) ∨ Q(x); 2. P(x) ∧ Q(x); 3. $\overline{P(x)} \vee \overline{\overline{Q(x)}}$.

Бланк ответов

М.П.

Дисциплина Элементы математической логики

Номер варианта теста

Дата

Группа

ФИО

№ ВОПРОСА	ВАРИАНТ ОТВЕТА	№ ВОПРОСА	ВАРИАНТ ОТВЕТА
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	
		11	

Эталоны ответов для тестовой формы контроля

Дисциплина Элементы математической логики

Номер варианта теста №1

№ ВОПРОСА	ВАРИАНТ ОТВЕТА	№ ВОПРОСА	ВАРИАНТ ОТВЕТА
1	3	6	1
2	2	7	1
3	1,3	8	1
4	2	9	2
5	2	10	2
		11	1

4. Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Перечень вопросов для подготовки к зачету по дисциплине

1. Общие понятия теории множеств. Подмножества. Способы задания. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.
2. Основные операции над множествами. Теоретико-множественные диаграммы.
3. Элементы комбинаторики.
4. Понятие высказывания. Основные логические операции. Формулы логики. Таблицы истинности и методика её построения.
5. Равносильные формулы. Законы логики. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.
6. Понятие булевой функции , Способы задания. ДНФ, КНФ. Методика представления булевой функции в совершенных нормальных формах.
7. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина. Методика представления булевой функции в виде многочлена Жегалкин.
8. Понятие выражения одних булевых функций через другие. Проблема возможности выражения одних функций через другие. Основные классы функций. Теорема Поста. Функции Шеффера и функции Пирса.
9. Понятие предиката. Области определения и истинности предиката. Обычные логические операции над предикатами.
10. Кванторные операции над предикатами. Понятие предикатной формулы; свободные и связанные переменные. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
11. Формализация предложений с помощью логики предикатов.
12. Основные понятия. Свойства алгоритмов. Простейшие функции. Рекурсивные функции.
13. Основные определения. Алгоритм Маркова.
14. Алгоритм Тьюринга. Формализация машины Тьюринга.

Итоговые тесты
Тест №1

1. **Будет ли пустое множество V каким-либо подмножеством некоторого множества?**
а) будет собственным подмножеством;
б) будет несобственным подмножеством;
в) не будет никаким подмножеством.
2. **Что есть множество A\B, если A - множество всех книг в библиотеке МЭСИ по различным отделам науки и искусства, а B - множество всех книг во всех библиотеках России?**
а) множество математических книг в России без математических книг в МЭСИ;
б) множество книг в библиотеке МЭСИ по искусству и науке, кроме математических.
в) другое множество (укажите какое)
3. **Совпадают ли дистрибутивные законы Булевой алгебры и алгебры действительных чисел.**
а) оба совпадают;
б) оба не совпадают;

в) один совпадает, другой – нет (какой именно).

4. **Вытекает ли из равенства A\B=C что A=B∪C?**

а) да;

б) нет;

в) вообще нет, но в частном случае да. (В каком случае?)

5. **Есть ли законы для дополнений в алгебре действительных чисел?**

а) да (укажите их);

б) нет;

в) некоторых нет, а некоторые есть (укажите их).

6. **Справедливы ли законы идемпотентности Булевой алгебры в алгебре действительных чисел? (Ответ обоснуйте.)**

а) справедливы;

б) несправедливы;

в) один справедлив, другой нет.

7. **Обладают ли свойством двойственности формулы поглощения?**

а) да;

б) нет;

в) одна обладает, другая нет (какая именно).

8. **Можно ли поставить в соответствие единицу или ноль соответственно универсальному и пустому множеству, исходя из свойств операций? Если да, то, о каких операциях идёт речь**.

а) можно;

б) единицу - можно, ноль - нет;

в) ноль - можно, единицу - нет.

9. **Обладают ли формулы склеивания свойством двойственности**

а) нет;

б) да;

в) одна обладает, другая нет (какая именно).

10. **Будет ли каждое из множеств A, B, C, D подмножеством другого (т.е. можно ли из них составить цепочку вложенности из этих множеств), если A - множество действительных чисел, B - множество рациональных чисел, C - множество целых чисел, D - множество натуральных чисел.**

а) да;

б) нет;

в) лишь некоторые из множеств являются подмножествами перечисленных множеств. (Какие именно.)

Тест №2

1. **Задано отображение f множества X в Y. X={x1, x2, x3, x4} Y={y1, y2, y3}: f(x1)=y1, f(x2)= y2, f(x3)= y2, f(x4)= y3, Будет ли это отображение f**

а) сюръективно;

б) инъективно;

в) биективно.

2. **Можно ли в любом бесконечном множестве выделить счетное подмножество?**

а) нельзя;

б) можно;

в) можно, но не всегда (когда именно).

3. **Выделим в бесконечном множестве M счетное подмножество A⊂M. В каком отношении находятся мощности множеств M \ A и M?**

а) мощность M \ A < мощности M;

б) мощность M m2;
в) m1 < m2.

5. **Мощность какого множества больше X или Y, если X - исходное конечное множество, Y - множество подмножеств множества X?**
а) мощность X больше мощности Y;
б) мощность X меньше мощности Y;
в) мощность X равно мощности Y.

6. **Существует ли среди бесконечных множеств множества наименьшей и наибольшей мощности?**
а) существуют множества как наибольшей, так и наименьшей мощности;
б) существует множество наибольшей, а наименьшей мощности нет;
в) существует множество наименьшей, а наибольшей мощности нет.

7. **Является ли сюръективное отображение инъективным?**
а) сюръективное отображение всегда инъективно;
б) сюръективное отображение - неинъективно;
в) сюръективное отображение может быть инъективным, но может и не быть им (приведите примеры).

8. **Всегда ли биективное отображение сюръективно?**
а) всегда;
б) никогда;
в) может быть сюръективным, но может и не быть им (приведите примеры).

9. **Когда сумма конечного или счетного числа конечных или счетных множеств является конечным множеством?**
а) в случае конечного числа суммы счетных множеств;
б) в случае счетного числа суммы конечных множеств;
в) в случае конечного числа суммы конечных множеств.

10. **Если к некоторому бесконечному множеству M прибавить счетное множество A, будет ли отличаться мощность полученного множества M∪A от мощности множества M?**
а) мощность множества M равна мощности множества M∪A;
б) мощность множества M меньше мощности множества M∪A;
в) мощность множества M больше мощности множества M∪A.

11. **Может ли конечное множество A содержать собственное подмножество, эквивалентное всему множеству A ?**
а) всегда содержит;
б) никогда не содержит;
в) иногда содержит, иногда нет (приведите примеры).

12. **Отсутствием какого из свойств отношений отличаются отношение толерантности от отношения эквивалентности?**
а) рефлексивности;
б) симметрии;
в) транзитивности.

13. **Какие из высказываний S1, S2, S3, состоящих из двух элементарных A и B, равносильны?** S1:“Если A, то не B”. S2:“A или не B”. S3:”Неверно, что A и B”.
а) S1=S2;
б) S1=S3;
в) S2=S3.

14. **Что означает высказывание “A только, если B”?**
а) A достаточно для B;
б) A необходимо для B;
в) A необходимо и достаточно для B.

15. **Чему равносильна конъюнкция импликации и её конверсии (ответ**

поясните)?
а) контроппозиции;
б) конверсии контроппозиции;
в) двойной импликации.
16. **Какая формула соответствует функции f(x1, x2): f(1,1)=1?**
а) x1→x2;
б) x1∨x2;
в) x1∧x2.
17. **Какие из переменных функций f(x1, x2) являются существенными, если f(x1, x2): f(1,i)=0**
а) x1;
б) x2;
в) обе переменные фиктивны.
18. **С помощью какой связки можно записать любую формулу алгебры высказываний?**
а) с помощью дизъюнкции;
б) с помощью конъюнкции;
в) с помощью штриха Шеффера.
19. Если **множество истинности высказывания А есть подмножество множества истинности высказывания В, существует ли отношения следствия между А и В?**
а) из А следует В;
б) из В следует А;
в) ни одного из них не следует из другого.
20. **Если высказывания А и В несовместимы, что можно утверждать о множествах истинности этих высказываний?**
а) множество истинности А есть подмножество множества истинности высказывания В;
б) множества истинности А и В совпадают;
в) множество истинности А и В не пересекаются.
21. **Если высказывания А и В несовместимы, существует ли между ними отношение следствия?**
а) из А следует В;
б) из В следует А;
в) ни одного из них не следует из другого.
22. Если при проверке правильности рассуждения получен результат P **0, где P - конъюнкция посылок, Q - заключение. Означает ли это, что рассуждение правильно?≠Q →22. Если при проверке правильности рассуждения получен результат P**
а) да;
б) нет;
в) может быть правильным в одних случаях и неправильным в других (в каких именно).
23. **Каково максимальное число слагаемых СДНФ для формулы S(x1, ... xn)**
а) n;
б) n2;
в) 2n .
24. **Каково максимальное число сомножителей СКНФ невыполнимой формулы S(x1, ... xn) ?**
а) n;
б) n2;
в) 2n .

25. **Если СДНФ формулы S(x1, x2, x3) содержит 3 слагаемых, сколько сомножителей содержит ее СКНФ?**
а) 3;
б) 4;
в) 5.
26. **Соответствуют ли различные релейно-контактные схемы одному и тому же высказыванию?**
а) всегда;
б) никогда;
в) могут соответствовать, могут не соответствовать (когда могут, а когда нет).
27. **Могут ли равносильные высказывания быть записаны в виде некоторой релейно-контактной схемы?**
а) да;
б) нет;
в) могут, но не всегда (когда могут, а когда нет).
28. **Если исчисление противоречиво, имеет ли оно некоторую содержательную интерпретацию?**
а) имеет;
б) не имеет;
в) имеет, но не всегда (когда имеет, а когда нет).
29. **Если исчисление является полным, можно ли какую-либо, не выводимую в этом исчислении формулу добавить к аксиомам так, чтобы исчисление осталось непротиворечивым?**
а) можно;
б) нельзя;
в) можно, но не всегда (когда можно, а когда нет).
30. **Если система аксиом некоторого исчисления независима, можно ли какие-либо аксиомы вывести из других?**
а) можно; б) нельзя;
в) можно, но не всегда (когда можно, а когда нет).

Тестовые вопросы
по Элементам математической логики

1. Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| $x < 5$}, B={2,4,5,6}, C={1,3,5,6}.Найти $A \cup B$ (Указать правильные варианты ответов).
    a. {1,2,2,3,4,4,5,6}
    b. {1,2,3,4,5,6} (+3 балла)
    c. {x| $x < 7$, $x \in U$ } (+4 балла)
    d. {1,3}
    e. {3,4,2,5,1,6} (+3 балла)

2. Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| $x < 4$}, B={2,4,5,7}, C={1,2,5,6}. Найти $C \cup A$ (Указать правильные варианты ответов).
    a. {1,1,2,2,3,5,6}
    b. {1,2,3,5,6} (+5 баллов)
    c. {x| $x < 7$}
    d. {3,2,6,1,5} (+5 баллов)
    e. {1,2}

3. Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| $x > 4$}, B={3,5,7}, C={1,2,4,6}. Найти $C \cup B$ (Указать правильные варианты ответов).
    a. U (+4 балла)
    b. {3,5,7}
    c. $\varnothing$
    d. {3,5,7,1,2,4,6} (+3 балла)
    e. {1,2,3,4,5,6,7} (+3 балла)

4. Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| $x < 5$}, B={2,4,5,6}, C={1,3,5,6}.
   Найти $C \cap B$ (Указать правильные варианты ответов).
    a. {1,2,3,4,5,5,6,6}
    b. {6,5} (+5 баллов)
    c. {1,2,3,4,5,6}
    d. {x| x < 7}
    e. {5,6} (+5 баллов)

5. Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| $x < 4$}, B={2,4,5,7}, C={1,2,5,6}. Найти $A \cap B$ (Указать правильные варианты ответов).
    a. {1,2,3,4,5,7}
    b. {1,2,2,3,4,5,7}
    c. {2} (+5 баллов)
    d. {5,6}
    e. {x| x=2} (+5 баллов)

6. Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| $x > 4$}, B={3,5,7}, C={1,2,4,6}. Найти $B \cap A$ (Указать правильные варианты ответов).
    a. {7,5} (+5 баллов)
    b. {3,5,6,7}
    c. {5,7,5,7}
    d. {5,7} (+5 баллов)
    e. {x| $2 < x < 8$}

7. Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| $x < 5$}, B={2,4,5,6}, C={1,3,5,6}.
   Найти декартово (прямое) произведение $D \times C$, где $D = A - B$ (Указать правильные варианты ответов).
    1) {1,3,5,6}
    2) {(1,1), (3,1), (1,3), (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)} (+6 баллов)
    3) {(1,1), (1,3), (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)}
    4) { (1,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6)}
    5) { (3,3), (1,5), (3,5), (1,6), (3,6), (1,1), (3,1), (1,3)} (+6 баллов)
    6) {1,1,3,3,5,6}

8. Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| $x < 4$}, B={2,4,5,7}, C={1,2,5,6}. Найти декартово (прямое) произведение $D \times A$, где $D = C - B$ (Указать правильные варианты ответов).
    a. {1,2,3,6}
    b. {(1,1), (6,1), (1,2), (6,2), (1,3), (6,3)} (+4 балла)

c. { (1,1), (1,6), (1,2), (2,6), (1,3), (3,6)}
d. {1}
e. {(1,1), (1,2), (1,3), (6,1), (6,2), (6,3)} (+4 балла)
f. {(6,3), (1,1), (1,3), (6,1), (6,2), (1,2)} (+4 балла)

9. Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x > 4}, B={3,5,7}, C={1,2,4,6}. Найти декартово (прямое) произведение $B \times D$, где $D = C - A$ (Указать правильные варианты ответов).

Варианты ответов:

a. {1,2,3,4,5,7}
b. {(3,1),(5,1),(7,1),(3,2),(5,2),(7,2),(3,4),(5,4),(7,4)} (+6 баллов)
c. U - {4}
d. {(1,3),(2,3),(3,4),(1,5),(2,5),(4,5),(1,7),(2,7),(4,7)}
e. {(3,1),(3,2),(3,4),(5,1),(5,2),(5,4),(7,1),(7,2),(7,4)} (+6 баллов)
f. $\varnothing$

10. Справедлив ли дистрибутивный закон?
$A - (B \cup C) = (A - B) \cup (A - C)$

a. да
b. нет (+5 баллов)

11. Справедлив ли дистрибутивный закон?
$A \otimes (B \cup C) = (A \otimes B) \cup (A \otimes C)$

a. да
b. нет (+5 баллов)

12. Справедлив ли дистрибутивный закон?
$A(B - C) = AB - AC$

a. да (+5 баллов)
b. нет

#Ответ# да# (+5 баллов)

13. Справедлив ли дистрибутивный закон?
$A \cup BC = (A \cup B)(A \cup C)$

a. да(+5 баллов)
b. нет

14. Справедлив ли дистрибутивный закон?
$A - (B \cap C) = (A - B) \cap (A - C)$

a. да
b. нет (+5 баллов)

15. Справедлив ли дистрибутивный закон?
$A \otimes B \cap C = (A \otimes B) \cap (A \otimes C)$

a. да
b. нет (+5 баллов)

16. Справедлив ли дистрибутивный закон?
$A - (B \otimes C) = (A - B) \otimes (A - C)$

a. да
b. нет (+5 баллов)

17. Справедлив ли дистрибутивный закон?
$A(B \otimes C) = AB \otimes AC$
a. да (+5 баллов)
b. нет

18. Справедлив ли дистрибутивный закон?
$A \cup (B - C) = (A \cup B) - (A \cup C)$
a. да
b. нет (+5 баллов)

19. Сколькими способами можно выбрать 3 различных карандаша из имеющихся 5 карандашей разных цветов? (Ввести ответ в виде числа)
#Ответ# 10# (+10 баллов)

20. Сколькими способами можно разделить 5 различных карандашей между двумя школьниками так, чтобы у каждого был хотя бы один карандаш? (Ввести ответ в виде числа)
#Ответ# 30# (+10 баллов)

21. Сколькими способами можно разделить 8 шахматистов на две команды по 4 человека? (Ввести ответ в виде числа)
#Ответ# 35# (+10 баллов)

22. Для функции *f*, заданной вектором $\alpha_f = (0111)$, определить, является ли она:
a. линейной
b. монотонной (+5 баллов)
c. самодвойственной
d. функцией из класса T_0 (+5 баллов)
e. функцией из класса T_1 (+5 баллов)

23. Для функции *f*, заданной вектором $\alpha_f = (0110)$, определить, является ли она:
a. линейной (+8 баллов)
b. монотонной
c. самодвойственной
d. функцией из класса T_0 (+7 баллов)
e. функцией из класса T_1

24. Для функции *f*, заданной вектором $\alpha_f = (1011)$, определить, является ли она:
a. нелинейной (+8 баллов)
b. монотонной
c. самодвойственной
d. функцией из класса T_0
e. функцией из класса T_1 (+7 баллов)

25. Для функции $f = x \oplus y \oplus z$ определить, является ли она:
a. линейной (+5 баллов)

b. монотонной
c. самодвойственной (+5 баллов)
d. функцией из класса T_0 (+5 баллов)
e. функцией из класса T_1 (+5 баллов)

26. Для функции $f = xy \oplus z \oplus 1$ определить, является ли она:
a. линейной
b. немонотонной (+10 баллов)
c. самодвойственной
d. функцией из класса T_0
e. функцией из класса T_1 (+10 баллов)

27. Для функции $f = xy \oplus xz$ определить, является ли она:
a. линейной
b. монотонной
c. несамодвойственной (+10 баллов)
d. функцией из класса T_0 (+10 баллов)
e. функцией из класса T_1

28. Полна ли система функций {*f, g, h*} (принадлежность функций классам T_0, T_1, L, M, S отображена в таблице).

Функции	T_0	T_1	L	M	S
f	+	-	+	+	-
g	-	+	+	+	-
h	+	+	-	+	+

a. да
b. нет (+5 баллов)

29. Полна ли система функций {*F, G, H*} (принадлежность функций классам T_0, T_1, L, M, S отображена в таблице).

Функции	T_0	T_1	L	M	S
F	-	+	-	-	-
G	-	+	+	+	-
H	-	-	-	-	+

a. да (+5 баллов)
b. нет

30. Полна ли система функций {*f, g, h*} (принадлежность функций классам T_0, T_1, L, M, S отображена в таблице).

Функции	T_0	T_1	L	M	S
f	-	-	+	-	+
g	+	+	+	+	+
h	+	+	-	-	+

a. да
b. нет (+5 баллов)

31. Верно ли, что:
$T_0 S \subseteq T_1$

a. да (+10 баллов)
b. нет

32. Верно ли, что:
$T_0 T_1 L \subseteq S$

a. да (+10 баллов)
b. нет

33. Верно ли, что:
$MS \subseteq T_0$

a. да (+10 баллов)
b. нет

Образцы заданий для промежуточной аттестации

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ» в г.Алатыре

ОДОБРЕНО на заседании ЦК математических и общих естественнонаучных дисциплин Протокол №_____ Председатель___Р.В.Пасюнина «___»_____2020г.	Экзаменационный билет №1 Комплексный ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика и ЕН.02 Элементы математической логики Группа ПО-19-1 Семестр 3	**УТВЕРЖДАЮ:** Заместитель директора по УР _____Т.Ю.Базилевич «_____»_____2020г.

Коды проверяемых и общих компетенций ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 3.1, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9.

Место проведения экзамена – кабинет №301

Инструкция
1.Внимательно прочитайте задание.
Экзамен состоит из двух частей:
Часть А – ответы на вопросы
Часть Б – выполнение практического задания.
2. Вы можете воспользоваться: справочной литературой.
3. Максимальное время выполнения задания – 30 мин.

Часть А

Задание 1. Ответьте на вопрос: Основные понятия комбинаторики. Перестановки. Перестановки с повторениями.
Задание2. Ответьте на вопрос: Высказывания. Типы высказываний. Привести примеры высказываний разных типов.

Часть В

Задание 3. Выполните практическое задание:
Текст задания: Бросают игральную кость. Найти вероятность того, что: а) выпадет четное число очков (событие А); б) выпадет число очков, кратное 3 (событие В); в) выпадет любое число очков, кроме 5 (событие С).
Задание 4. Выполните практическое задание:
Текст задания: Решить задачу с помощью алгебры высказываний.
На вопрос, какая завтра будет погода, синоптик ответил:
Если не будет ветра, то будет пасмурная погода без дождя.
Если будет дождь, то будет пасмурно и без ветра.
Если будет пасмурная погода, то будет дождь и не будет ветра.
Какая завтра будет погода?

Критерии оценок:

Оценка «5»:	- Выполнены полностью части А и Б
Оценка «4»	- Выполнена часть Б, часть А выполнена не полностью
Оценка «3»	- Выполнена только часть Б или только часть А
Оценка «2»	- Работа не выполнена

Преподаватель:_____/ И.И.Скворцова/

Итоговый тест

Часть1

Тест по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Задание 1 (– выберите один вариант ответа).

Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	2	4	6	8
w_i	0,05	0,15	0,25	w_4

Тогда значение относительной частоты w_4 равно …
Варианты ответов:

1) 0,55 2) 0,45 3) 0,35 4) 0,65

Задание 2 (– выберите один вариант ответа).

В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10, 12, 14.
Тогда выборочная дисперсия равна …
Варианты ответов:

1) $\frac{8}{3}$ 2) 12 3) 0 4) $\frac{4}{3}$

Задание 3 (– выберите один вариант ответа).

Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака *X* имеет вид $(a;\ 24{,}5)$. Если выборочная средняя равна $\bar{x}_B = 22{,}3,$ то значение *a* равно …
Варианты ответов:

1) 20,1 2) 2,2 3) 20,2 4) 21,2

Задание 4 (– выберите один вариант ответа).

Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид $y = 4{,}2 - 2{,}2x.$ Тогда выборочный коэффициент регрессии равен …
Варианты ответов:

1) – 2,2 2) 4,2 3) 2,2 4) – 2,0

Задание 5 (– выберите один вариант ответа).

При заданном уровне значимости α проверяется нулевая гипотеза $H_0 : D(X) = D(Y)$ о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных

совокупностей X и Y. Тогда конкурирующей может являться гипотеза …
Варианты ответов:

1) $H_1 : D(X) > D(Y)$ 2) $H_1 : D(X) \geq D(Y)$ 3) $H_1 : D(X) \leq D(Y)$

4) $H_1 : D(X) + D(Y) = 0$

Задание 6 (– выберите один вариант ответа).

Из генеральной совокупности X извлечена выборка объема $n = 100$:

x_i	1	2	3	4
n_i	12	26	47	15

Тогда ее эмпирическая функция распределения вероятностей $F^*(x)$ имеет вид …
Варианты ответов:

1) $$F^*(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \leq 1, \\ 0{,}12 \text{ при } 1 < x \leq 2, \\ 0{,}38 \text{ при } 2 < x \leq 3, \\ 0{,}85 \text{ при } 3 < x \leq 4, \\ 1 \text{ при } x > 4 \end{cases}$$

2) $$F^*(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \leq 1, \\ 0{,}12 \text{ при } 1 < x \leq 2, \\ 0{,}38 \text{ при } 2 < x \leq 3, \\ 0{,}85 \text{ при } 3 < x \leq 4, \\ 0 \text{ при } x > 4 \end{cases}$$

3) $$F^*(x) = \begin{cases} 1 \text{ при } x \leq 1, \\ 0{,}85 \text{ при } 1 < x \leq 2, \\ 0{,}38 \text{ при } 2 < x \leq 3, \\ 0{,}12 \text{ при } 3 < x \leq 4, \\ 0 \text{ при } x > 4 \end{cases}$$

4) $$F^*(x) = \begin{cases} 0{,}12 \text{ при } x \leq 1, \\ 0{,}26 \text{ при } 1 < x \leq 2, \\ 0{,}47 \text{ при } 2 < x \leq 3, \\ 0{,}15 \text{ при } 3 < x \leq 4, \\ 1 \text{ при } x > 4 \end{cases}$$

Задание 7 (– выберите один вариант ответа).

Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 8, 9, x_3, 12. Если несмещенная оценка математического ожидания равна 10, то выборочная дисперсия будет равна …
Варианты ответов:
1) 2,5 2) 2,0 3) 0 4) 1,5

Задание 8 (– выберите один вариант ответа).

При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции $r_B = 0{,}54$ и выборочные средние квадратические отклонения $\sigma_X = 1{,}6,\ \sigma_Y = 3{,}2.$ Тогда выборочный

коэффициент регрессии Y на X равен …
Варианты ответов:
1) 1,08 2) – 1,08 3) 0,27 4) – 0,27

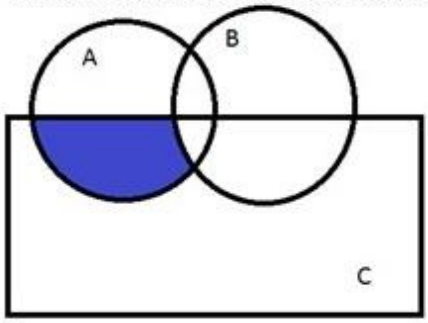
Часть 2
Тест по дисциплине «Элементы математической логики»

1. Объединение двух множеств A=(-5,4) и B=[-5,0] равно
2. Пересечение двух множеств A=(-2,13] и B=[-15,0] равно
3. Для множеств A={-3;-1,5; 0; 1; 2; 3} и B={-1,5; 0; 1; 2; 11; 30} найдите их пересечение
4. Для множеств A={-3;-1,5; 0; 1; 2; 3} и {-1,5; 0; 1; 2; 11; 30} найдите разность множеств B-A.
5.

Применяя равносильные преобразования, приведите булеву функцию $f = (\overline{x} \to \overline{y}) \to (yz \to \overline{x}z)$ к минимальной ДНФ

6.

Какое выражение соответствует данной диаграмме Эйлера-Венна?



7.

Обозначим через P высказывание: «розы красные», а через Q —«фиалки синие». Запишите следующее высказывание: (а) если розы не красные, то фиалки не синие; (б) розы красные или фиалки не синие; (в) либо розы красные, либо фиалки синие (но не одновременно); как логическое выражение.

Используя таблицы истинности, определите, какие из высказываний логически эквивалентны.

8.

Обозначим через x слово «кошка», а через $P(x)$ предикат «у x есть усы». Укажите высказывание, соответствующие высказыванию $\exists x$: **не** $P(x)$ в символьной форме:

9.

Обозначим через x слово «кошка», а через $P(x)$ предикат «у x есть усы». Укажите высказывание, соответствующие высказыванию $\forall x \ P(x)$ в символьной форме

10.

Дана формула $\forall x(P(x) \to Q(f(x), a))$. Также известно:

предметное множество M={1,2};

a=1;

f(1)=2, f(2)=1;

P(1)=1, P(2)=1;

Q(1,1)=1, Q(1,2)=1, Q(2,1)=0, Q(2,2)=1.

Определите, какое значение принимает формула в этой интерпретации.

11. Постройте таблицу истинности для функции $f(x, y, z) = x \wedge (y \Leftrightarrow z) \vee \overline{x} \wedge (y \oplus z)$. По таблице истинности найдите СДНФ и СКНФ, постройте многочлен Жегалкина.
12. Запишите кодовое слово β для заданного слова α=11001101
13. Найдите ошибку в слове β′=1110001 и запишите исходное сообщение α.

Матрица проверки теста по дисциплине
«Теория вероятностей и математическая статистика»

Вопрос 1	**1+**	**2**	**3**	**4**
Вопрос 2	**1+**	**2**	**3**	**4**
Вопрос 3	**1+**	**2**	**3**	**4**
Вопрос 4	**1+**	**2**	**3**	**4**
Вопрос 5	**1+**	**2**	**3**	**4**
Вопрос 6	**1+**	**2**	**3**	**4**
Вопрос 7	**1+**	**2**	**3**	**4**
Вопрос 8	**1+**	**2**	**3**	**4**

Ответы к тесту по дисциплине
«Элементы математической логики»

1. [-5;4)
2. (-2;0]
3. {-1,5; 0; 1; 2}
4. {11; 30}
5. $\overline{x} \vee (\overline{y} \wedge \overline{z})$
6. $(A \setminus B) \cap C$
7. а) $\overline{P} \to \overline{Q}$ б) $P \vee \overline{Q}$ в) $(P \vee Q) \wedge \overline{P \wedge Q}$ Эквивалентны а и в
8. Есть кошки без усов
9. У каждой кошки есть усы
10. Ложь
11. $f(x, y, z) = x \wedge (y \Leftrightarrow z) \vee \overline{x} \wedge (y \oplus z)$

$f1 = y \Leftrightarrow z$ $f2 = y \oplus z$ $f3 = x \wedge f1$ $f4 = f3 \vee \overline{x}$ $F = f4 \wedge f2$

x	y	z	$\overline{x}$	f1	f2	f3	f4	F
0	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0	1	0

1	0	0	0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0	0	0
1	1	1	0	1	0	1	1	0

СДНФ

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

СКНФ

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

Многочлен Жегалкина $f = y \oplus z \oplus xy \oplus xz$

12. $\beta = 10110011101$
13. Ошибка в 7 разряде $\beta = 1110000$ $\alpha = 1000$

ПРИЛОЖЕНИЕ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 4

Оценка «5»:	- ответ полный и правильный на основании изученных теорий; - материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; - ответ самостоятельный. - работа выполнена полностью и правильно; - сделаны правильные выводы; - работа выполнена по плану с учетом техники безопасности
Оценка «4»	- ответ полный и правильный на основании изученных теорий; - материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя; - работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.
Оценка «3»	- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный. - работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.
Оценка «2»	- при ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя; - отсутствие ответа; - допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя; - работа не выполнена

ЛИТЕРАТУРА

Основные источники

Основные источники

1. Гринченков, Д.В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учебное пособие / Гринченков Д.В., Потоцкий С.И. — Москва : КноРус, 2017. — 206 с. — ISBN 978-5-406-05421-5. — URL: https://book.ru/book/919851
2. Троякова, Г. А. Математическая логика : учебное пособие / Г. А. Троякова, А. С. Монгуш. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156191

Дополнительные источники (для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы):

1. Казанский А. А. Дискретная математика. Краткий курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие /А. А.Казанский. — М. : Проспект, 2016. — 317 с. – Режим доступа : https://www.book.ru/book/918954