Государственное профессиональное образовательное учреждение

##  «Прокопьевский электромашиностроительный техникум»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮЗам. директора по УВР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.Я. Шевченко«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. |

**КОМПЛЕКТ**

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

**09.02.06 Сетевое и системное администрирование**

Прокопьевск

 2020

**1. Общие положения**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «***Дискретная математика».***

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

КОС разработаны на основании положений:

основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО ***09.02.06 Сетевое и системное администрирование***

программы учебной дисциплины ***«Дискретная математика».***

**2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

|  |
| --- |
| **Результаты обучения****(освоенные умения, усвоенные знания)** |
| **уметь:** |
| применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. |
| выполнять операции над множествами. |
| применять методы криптографической защиты информации. |
| строить графы по исходным данным. |
| **знать:** |
| понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина |
| основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста. |
| основные понятия теории множеств. |
| логику предикатов, бинарные отношения и их виды. |
| элементы теории отображений и алгебры подстановок  |
| основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам. |
| метод математической индукции. |
| алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов. |
| основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья. |
| элементы теории автоматов. |

***Общие компетенции:***

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

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

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

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

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

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

***Профессиональные компетенции:***

ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.

ПК 1.2.Осуществлять выбор технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности

ПК 1.3. Обеспечивать защиту информации в сети с использованием программно-аппаратных средств.

ПК 2.1.Администрировать локальные вычислительные сети и принимать меры по устранению возможных сбоев.

ПК 2.2.Администрировать сетевые ресурсы в информационных системах.

ПК 2.3. Обеспечивать сбор данных для анализа использования и функционирования программно-технических средств компьютерных сетей.

ПК 2.4. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.

ПК 3.1. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.

ПК 3.2. Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.

ПК 3.3. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать сетевые конфигурации

ПК 3.4. Участвовать в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности компьютерной сети, выполнять восстановление и резервное копирование информации.

**3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование элемента умений или знаний** | **Виды аттестации** |
| *Текущий контроль* | *Промежуточная аттестация*  |
| *У1. применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.* | *Оценка по результатам тестирования* | *Дифференцированный зачет*  |
| *У2. выполнять операции над множествами* | *Оценка выполнения расчетное задание* |
| *У3. применять методы криптографической защиты информации.* | *Оценка выполнения расчетное задание* |
| *У4. строить графы по исходным данным.* | *Оценка выполнения расчетное задание* |
| *З1. понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина* | *Оценка по результатам тестирования**Расчетное задание* |
| *З2. основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста.* | *Оценка по результатам тестирования**Расчетное задание* |
| *З3. основные понятия теории множеств.* | *Оценка выполнения расчетное задание* |
| *З4. логику предикатов, бинарные отношения и их виды.* | *Оценка выполнения расчетное задание, выполнения домашнего задания* |
| *З5. элементы теории отображений и алгебры подстановок* | *Оценка выполнения расчетное задание* |
| *З6. основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам.* | *Оценка выполнения расчетное задание* |
| *З7. метод математической индукции.* | *Оценка выполнения расчетное задание* |
| *З8. алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов.* | *Оценка выполнения расчетное задание* |
| *З9. основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья.* | *Оценка выполнения расчетное задание* |
| *З10. элементы теории автоматов.* | *Оценка выполнения расчетное задание* |

**4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание** **учебного материала** **по программе УД** | **Тип контрольного задания** |
| У1 | У2 | У3 | У4 | З1 | З2 | З3 | З4 | З5 | З6 | З7 | З8 | З9 | З10 |
| Раздел 1. Тема 1.1. Высказывания и операции над ними. Формула логики | *Тест 6.1* |  |  |  | *Тест 6.1* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.2. Законы алгебры логики | *РЗ 6.5* | *Тест 6.2* |  |  | *РЗ 6.5* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.3. Дизъюнктивная иконъюнктивная нормальные формы | *ДЗ 6.10* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.4. Булевы функции от одного, двух аргументов и от n аргументов | *ДЗ 6.10* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.5. Множества, отношения, функции. |  | *Тест 6.2, 6.4* |  |  | *Тест 6.4* |  | *Тест 6.2, 6.4* |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.6. Логика предикатов | *Тест 6.3* |  |  |  |  |  | *РЗ 6.7* | *Тест 6.3* *РЗ 6.7* |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.7. Элементы теорииотображений иалгебры подстановок |  |  |  |  |  | *ДЗ 6.9* |  |  | *РЗ 6.8* |  |  |  |  |  |
| Раздел 2. Булевы функции. Тема 2.1. Основы алгебрывычетов | *ДЗ 6.6* |  |  |  | *ДЗ 6.6* | *ДЗ 6.6* | *ДЗ 6.6* | *ДЗ 6.6* |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 2. Тема 2.2. Простейшиекриптографическимшифры |  |  | *ДЗ**6.11* |  |  |  |  |  |  | *ДЗ 6.11* |  |  |  |  |
| Раздел 2. Тема 2.3. Методматематическойиндукции |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *ДЗ**6.12* | *ДЗ**6.12* |  |  |
| Раздел 3. Тема 3.1 Комбинаторныеобъекты и ихгенерирование |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *ДЗ 6.12* | *ДЗ 6.12* |  |  |
| Раздел 4. Тема 4.1. Теория графов |  |  |  | *ДЗ**6.13* |  |  |  |  |  |  |  |  | *ДЗ**6.13* | *ДЗ**6.13* |
| Раздел 4. Тема 4.2. Элементы теории конечных автоматов |  |  |  | *ДЗ 6.13* |  |  |  |  |  |  |  |  | *ДЗ 6.13* | *ДЗ 6.13* |

Используемые сокращения:

РЗ – расчетные задания

ДЗ – домашнее задание

**5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание** **учебного материала** **по программе УД** | **Тип контрольного задания** |
| У1 | У2 | У3 | У4 | З1 | З2 | З3 | З4 | З5 | З6 | З7 | З8 | З9 | З10 |
| Раздел 1. Тема 1.1. Высказывания и операции над ними. Формула логики | *ТЗ30**В1* | *В2* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.2. Законы алгебры логики | *ТЗ31**В6* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.3. Дизъюнктивная иконъюнктивная нормальные формы |  | *Т13-16**В4-5* |  |  | *В10-11* |  | *Т13-16**В10-11* |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.4. Булевы функции от одного, двух аргументов и от n аргументов |  | *Т13-16* |  |  |  |  |  | *Т13-16**В7-9* |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.5. Множества, отношения, функции. |  |  | *ТЗ1-2* |  |  |  |  | *В14-23* |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.6. Логика предикатов | *ТЗ31* |  |  |  |  |  |  | *В12-13* |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Тема 1.7. Элементы теорииотображений иалгебры подстановок |  | *ТЗ17-22* |  |  |  |  |  | *ТЗ3* | *В14-23* |  |  |  |  |  |
| Раздел 2. Булевы функции. Тема 2.1. Основы алгебры вычетов |  |  |  |  |  | *ТЗ 22-23* |  |  |  | *В14-23* |  |  |  |  |
| Раздел 2. Тема 2.2. Простейшиекриптографическимшифры |  |  | *В24-26* |  |  |  |  |  |  | *В24-26* |  |  |  |  |
| Раздел 2. Тема 2.3. МетодМатематической индукции | *ТЗ11-12,29-30* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *ТЗ11-12,29-30**В27-28* |  |  |  |
| Раздел 3. Тема 3.1 Комбинаторные объекты и их генерирование | *ТЗ11-12* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *ТЗ11-12**В27-28* |  |  |  |
| Раздел 4. Тема 4.1. Теория графов |  |  |  | *ТЗ4-10**В29-38* |  |  |  |  |  |  |  |  | *ТЗ4-10**В29-38* |  |
| Раздел 4. Тема 4.2. Элементы теории конечных автоматов |  |  |  | *В39-40* |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *ТЗ 25-28В39-40* |

Используемые сокращения:

В – вопросы дифференцированного зачета

ТЗ – типовые задания дифференцированного зачета

**6. Структура контрольного задания**

**6.1.Тестовое задание**

**6.1.1.Текст задания**

**Выполните тестовое задание (3 варианта)**

**Общие рекомендации по выполнению теста**

1. Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа.
2. Задание выполняется в аудиториии сдается для проверки отчет теста.

**Вариант 1.**

1. *Логика* – это наука о…
*Понятие* – это…
Примеры понятий.
2. Логические функции *эквивалентность и отрицание*. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.
3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:
	1. *Математика – царица наук.*
	2. *Ты знаешь теорию вероятности?*
	3. *Выучиурок, заданный по алгебре.*
	4. *Есть школьники, которые знают математику на «5».*
	5. *Все школьники любят математику*.
4. Даны высказывания
A – *Идет дождь*.
B – *Прогулка отменяется*.
C – *Я вымокну*.
D – *Я останусь дома*.
	1. Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:
	*Я не вымокну, если на улице нет дождя или если прогулка отменяется и я останусь дома.*
	2. Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:
	А и (не В или не D) → C
5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:
*Чтобы погода была солнечной, достаточно, чтобы не было ни ветра, ни дождя.*
6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:
	1. A и B → C
	2. Не A → A или B
	3. (A → B) → ((A → C) → (A → B и C))
7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:
	1. X или (Y и Z) = (X или Y) и (X или Z)
	2. A и B или A и не B = A
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики: P и (P или R) и (Q или не R).
9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:
А – истинно для точек, принадлежащих кругу,
B - истинно для точек, принадлежащих треугольнику,
C - истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.

**Вариант 2.**

1. Умозаключение – это…
Примеры умозаключений.
2. Логические функции *конъюнкция и дизъюнкция*. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.
3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:
	1. *Для каждого из нас учить второй иностранный язык легче, чем первый.*
	2. *Какой иностранный язык вы изучаете?*
	3. *Переводчик должен знать хотя бы два языка.*
	4. *Учи русский язык.*
	5. *Некоторые школьники предпочитают изучать китайский язык*.
4. Даны высказывания
A – *Идет дождь*.
B – *Прогулка отменяется*.
C – *Я вымокну*.
D – *Я останусь дома*.
	1. Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:
	*Будет отменена прогулка или не будет, я останусь дома, если идет дождь..*
	2. Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:
	не C ↔ не A или D
5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:
*Люди получают высшее образование тогда, когда они заканчивают институт, университет или академию..*
6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:
	1. Не А → А
	2. В → А или В
	3. (A → (B→ C)) →((A → B) → (А →C))
7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:
	1. X и (Y или Z) = (X и Y) или (X и Z)
	2. Не (A или B) = не A и не В
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики: P и не Q или Q и R или не Р и не Q.
9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:
А – истинно для точек, принадлежащих кругу,
B - истинно для точек, принадлежащих треугольнику,
C - истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.

**Вариант 3.**

1. Высказывание – это…
Простое высказывание – это…
Сложное высказывание – это…
Примеры высказываний.
2. Логическая функция *импликация*. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.
3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:
	1. *Школа № 19 – хорошая школа.*
	2. *Все ученики этой школы – отличники.*
	3. *Некоторые ученик этой школы - отличники.*
	4. *А ты отличник?*
	5. *Обязательно стань отличником*.
4. Даны высказывания
A – *Идет дождь*.
B – *Прогулка отменяется*.
C – *Я вымокну*.
D – *Я останусь дома*.
	1. Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:
	*Если идет дождь, но я останусь дома, то я не вымокну.*
	2. Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:
	(В или не В) и А ↔ D.
5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:
*Если у меня будет свободное время и не будет дождя, то я не буду писать сочинение, а пойду на дискотеку.*
6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:
	1. А → (В →А)
	2. А и В→ А
	3. A → A и B
	4. A → (B→A и B)
7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:
	1. X или (X и Y) = X
	2. X и (X или Y) = X
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики: P и Q и R или P и Q и не R или Р и Q.
9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:
А – истинно для точек, принадлежащих кругу,
B - истинно для точек, принадлежащих треугольнику,
C - истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.

**6.1.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 5 мин.;

выполнение 0 часа 15 мин.;

оформление и сдача 5 мин.;

всего 0 часа 25 мин.

**6.1.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *У1. применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.* | *Умение решать логические задачи, читать запись логических выражений* | *9 баллов* |
| *З1.* понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина | *Знание основных принципов математической логики Знание основных логических формул и умение по формулам составлять таблицы истинности* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.2. Тестовое задание**

**6.2.1.Текст задания**

**Выполните тестовое задание (компьютерное тестирование)**

**Общие рекомендации по выполнению теста**

1. Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа.
2. Задание выполняется в компьютерном классе и сдается для проверки отчет теста в виде файла - отчета.

1 . Множеству (А∩В)\С соответствует диаграмма



А) 1

Б) 2

В) 3

Г)4

Д) 5

2. Множеству (А∩В)\С соответствует диаграмма



А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 5

3. Множеству А∩В∩С соответствует диаграмма



А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

4. Множеству (А∪В∪С)\(А∩В∩С) соответствует диаграмма



А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 5

5. Множеству (А∩В)∪(А∩С)∪(В∩С) соответствует диаграмма

Множеству ((А∪В)\С)∪С\(А∪В)) соответствует диаграмма



А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 5

6. Множеству ((А∪В)\С)∪С\(А∪В)) соответствует диаграмма



А) 1

Б) 2

В) 3

Г) 4

Д) 5

7. Укажите соответствующее множество :

 А = {n, | n ∈ N, 5 < n < 9 }

А) {6,7,8}

Б) {5,6,7,8,9}

В) {5,9}

Г) {6,8}

8. Укажите множество

 А = {n, | 6 : n }

А) {1,2,3,6}

Б) {1,6}

В) 1.6

Г) 2;3;6;12

9. Задайте множества списком: А = {n, | n ∈ N, 2 ≤ n < 5 }

А) {2,3,4}

Б) {3,4,5}

В) {2,5}

Г) {2,3,4,5}

10. Даны множества А={a,b,c}, B={a,b}, C={a,b,c,d}. Из приведенных

утверждений

A) A⊆B б)А⊆С в) B⊆A г) С⊆А д) В⊆С е)С⊆В

верными являются

Б) а, в

В) б, в, д

Г) а, г, е

Д) а

11. Даны множества А={1, 2} и В={a, b}. Декартовым произведением A×B

является множество

а) {1, 2, a, b}

Б) {(1,2),(a,b)}

В) {(1,a),(1,b),(2,a),(2,b)}

Г) {(1,a),(1,b),(2,a),(2,b),(a,1),(a,2),(b,1),(b,2)}

12. ЕслимножествоA={− 3;− 2;−1}, множествоB ={0;1;2}⇒

множество C = AU B

а) {− 3;1;2}

Б) {− 3;− 2;−1}

В) {− 3;−2;−1;0;1;2}

Г) пустое множество С

13. Если множество A ={− 3;− 2;−1;0}, множество B= {− 2;0}⇒,

множество C = A \ B

а) {− 2;0}

Б) {− 3;−2;−1;0}

В) {−3;−1}

Г) {−1;0}

14. Даны три множества A ={1;2;3}; B = {4;5;6}; C = {7;8;9}. Из какого

количества элементов будет состоять множество D = A U B U C?

15. Даны три множества A ={1;2;3;4;5}; B = {3;4;5}; C = {1;3;5}.

Определить множество D = A пересечение B пересечение C?

А) {3;5}

Б) {3}

В) {1;3;5}

16. Выберите пропущенное

Множество А называется…, если оно бесконечное и его элемент можно

пронумеровать.

А) конечное

Б) счетное

В) пустое

Г) нет правильного ответа

17. Множество не содержащее ни одного элемента, называется…

А) пустое

Б) ограниченное

В) конечное

Г) бесконечное

18. Даны два множества A = {20;30;40;50};B = {10;20;30;40;50;60}.

Определить множество D = A Ç(A U B)

А) {30;40;50}

Б) {20;30;40;50}

В) {10;20;30;40;50;60}

Г) нет правильного ответа

19. Задача: Декартовым (прямым) произведением множества А1 ,А2, А3,… Аnявляется множествоА1 х А2 х А3,… Аn={х1, х2, х3/хi∈ Аi, х2∈А2…}. Указать количество парных элементов, из которых состоит декартовое произведение А1х А2 для множеств А1={a,b,c} и А2={1,2,3}.

20. Если a < b и c > b, d > c, тогда

А) a > c

Б) a < c

В) a = c

Г) a − c = 0

21. Множество {x| x∈A или x∈B} называется…множеств A и B.

А) пересечением

Б) объединением

В) вычитанием

Г) отрицанием

22. Истинными являются высказывания

А) (∀x):x +1 > 0

Б) (∃x):x2 +1 < 0

В) (∀x):x +1 > x

Г) (∀x):x +1 < 0

23. Подмножеством любого другого множества является.

А) пустое

Б) их пересечение

В) их объединение

Г) нет правильных ответов

24. Наберите с помощью клавиатуры мощность множества A, где A = {1,3,5,6,7,8,11,13}

25. Укажите количество подмножеств множества B={1, 2, 3}

**6.2.2 Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 5 мин.;

выполнение \_\_\_ часа 30 мин.;

оформление и сдача 5 мин.;

всего 0 часа 40 мин.

**6.2.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *У1. применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.**У2. выполнять операции над множествами* | *Решение логических задач**Выполнение операции над множествами**Нахождение мощности множеств**Решение задач при помощи кругов Эйлера**Вычисление кортежей и декартового произведения множеств* | *25 баллов* |
| *З3. основные понятия теории множеств.* | *Знание основных понятий теории множеств* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.3. Тестовое задание**

**6.3.1.Текст задания**

**Выполните тестовое задание (компьютерное тестирование)**

**Общие рекомендации по выполнению теста**

1. Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа.
2. Задание выполняется в компьютерном классе и сдается для проверки отчет теста в виде файла - отчета.

1. Общеутвердительное и общеотрицательное суждения находятся в отношении

А. частичной совместимости
Б. противоположности

2. Логический квадрат – это:

А. объединенная классификация суждений
Б. графическое выражение отношения между простыми суждениями
В. выражает взаимосвязь простых суждений в составе сложного
Г. графическое выражение структуры простого суждения

3. Риторический вопрос:

А. утверждение или отрицание в форме вопроса
Б. открытый вопрос
В. закрытый вопрос
Г. выражает побуждение к действию

4. Кванторное слово выражает:

А. количество суждения
Б. модальность суждения
В. качество суждения
Г. структуру суждения

5. По качеству суждения делятся на:

А. утвердительные и отрицательные
Б. простые и сложные
Г. выделяющие и исключающие

6. Основные термины суждения:

А. субъект
Б. риторический вопрос
В. логическое отрицание
Г. предикат
Д. логический квадрат

7. (…) – это термин суждения, выражающий признак предмета суждения.

А. Предикат
Б. Субъект
В. Квантор

8. Логическая операция, раскрывающая содержание понятия:

А. ограничение
Б. определение
В. обобщение
Г. деление

9. Понятия, в которых мыслятся признаки некоторой совокупности предметов, составляющих единое целое:

А. соотносительные
Б. конкретные
В. общие
Г. собирательные

10. Слово или словосочетание, обозначающее строго определенное понятие

А. Омонимы
Б. Термин
В. Синонимы

11. Определить, к какому виду относится данное понятие, значит дать ему:

А. объем
Б. логическую характеристику
В. значение
Г. смысл
Д. конкретность

12. (…) – наиболее общие понятия с предельно широким объемом.

А. Общие нерегистрирующие понятия
Б. Пустые понятия
В. Категории

13. Слова, совпадающие по звучанию, одинаковые по форме, но выражающие различные понятия

А. Омонимы
Б. Термин
В. Синонимы

14. Слова, близкие или тождественные по своему значению, выражающие одно понятие, но отличающиеся оттенками значений или стилистической окраской

А. Синонимы
Б. Термин
В. Омонимы

15. Тавтология: ошибочное определение, в котором

А. определяющее понятие повторяет определяемое
Б. ошибочное определение, в котором неизвестное понятие определяется через другое неизвестное понятие
В. ошибочное определение, раскрывающее понятие через его противоположность
Г. ложное по содержанию определение

16. Ошибка, допущенная в определении «Соната – музыкальное произведение, написанное в сонатной форме»

А. нарушение соразмерности
Б. тавтология
В. противоречие
Г. подмена понятия

17. (…) – это целостный образ предмета, возникающий при непосредственном воздействии его на органы чувств.

А. Восприятие
Б. Познание
В. Представление

18. Основатель формальной логики – (…)

А. Платон
Б. Аристотель
В. Гегель

19. Основные формы мышления:

А. восприятие
Б. суждение
В. умозаключение
Г. представление
Д. понятие

20. Логика – наука

А. о видах человеческой деятельности
Б. о физиологии высшей нервной деятельности человека
В. о взаимодействии человека и природы
Г. о взаимодействии между людьми
**Д. о мышлении как средстве познания**

**6.3.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 5 мин.;

выполнение 0 часа 30 мин.;

оформление и сдача 5 мин.;

всего 0 часа 40 мин.

**6.3.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *У1. применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.* | *Умение применять формулы логики* | *20 баллов* |
| *З4. логику предикатов, бинарные отношения и их виды* | *Знание основных понятий алгебры логики* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.4. Расчетное задание**

**6.4.1.Текст задания**

**Вариант 1**

1. Дайте характеристику понятия «однозначное число».
2. Для понятия «прямоугольный треугольник» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

а) Прямые называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.

б) Правильным многоугольником называется многоугольник, у которого все стороны и углы равны.

1. Определите значение истинности высказывания:

 «Число 16 делится на 4 или на 6»

1. Составьте таблицу истинности:



1. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.

 В: «Существует четное число, которое делится на 3»

1. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

«Если треугольник остроугольный, то он равносторонний»

1. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.

Дано: А = , В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: А =, В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.

На второй полке на 3 книги больше, чем на первой, а на третьей полке на 4 книги больше, чем на второй полке. Всего на трех полках 55 книг. Сколько книг на каждой полке?

**Вариант 2**

1. Дайте характеристику понятия «двузначное число».
2. Для понятия «остроугольный треугольник» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.

 б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.

1. Определите значение истинности высказывания:

 «Число 12 четное и делится на 5»

1. Составьте таблицу истинности:



1. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.

 С: «любое натуральное число кратно 2»

1. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

 «Если четырехугольник является параллелограммом, то его противоположные углы равны»

1. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.

Дано: А = , В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: А =, В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.

Во втором классе на 5 учеников меньше, чем в первом классе, а в третьем классе на 3 ученика меньше, чем во втором классе. Всего в трех классах 74 ученика. Сколько учеников в каждом классе?

**Вариант 3**

1. Дайте характеристику понятия «прямоугольный треугольник».
2. Для понятия «ромб» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.

б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.

1. Определите значение истинности высказывания:

 «Число 18 натуральное и делится на 4»

1. Составьте таблицу истинности:



1. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.

А: «Во всяком четырехугольнике диагонали равны»

1. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

«Если четырехугольник является параллелограммом, то его противоположные стороны равны»

1. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.

Дано: А = , В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: А =, В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.

В первой корзине на 6 яблок больше, чем во второй, а во второй на 3 яблока меньше, чем в третьей. Всего 45 яблок. Сколько яблок в каждой корзине?

**Вариант 4**

1. Дайте характеристику понятия «натуральное число».
2. Для понятия «прямоугольник» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.

б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.

1. Определите значение истинности высказывания:

 «Число 1,5целое и делится на 5»

1. Составьте таблицу истинности:



1. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.

В: «Всякое целое число является натуральным»

1. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

«Если треугольник равнобедренный, то углы при основании равны»

1. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.

Дано: А = , В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: А =, В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.

Первый грибник собрал на 7 грибов меньше, чем третий, а второй на 3 гриба больше, чем первый. Всего грибники собрали грибов. Сколько грибов собрал каждый из них?

**Вариант 5**

1. Дайте характеристику понятия «целое число».
2. Для понятия «параллелграмм» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.

б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.

1. Определите значение истинности высказывания:

 «Число 19 четное или делится на 5»

1. Составьте таблицу истинности:



1. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.

 С: «Всякое натуральное число является целым»

1. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

«Если четырехугольник является параллелограммом, то его диагонали взаимно перпендикулярны»

1. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.

Дано: А = , В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: А =, В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.

Во втором ящике на 4 апельсина больше, чем в первом, а в первом на 5 меньше, чем в третьем. Всего 81 апельсинов. Сколько апельсинов в каждом ящике?

**Вариант 6**

1. Дайте характеристику понятия «трехзначное число».
2. Для понятия «квадрат» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.

б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.

1. Определите значение истинности высказывания:

 «Число 12 четное или делится на 5»

1. Составьте таблицу истинности:



1. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.

 С: «Некоторые числа делятся на 4»

1. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

«Если четырехугольник является ромбом, то его противоположные углы равны»

1. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.

Дано: А = , В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: А =, В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.

К празднику ученики первого класса купили на 3 букета цветов меньше, чем ученики третьего класса, а ученики второго класса на 5 букетов больше, чем ученики первого. Всего было куплено 110 букета. Сколько букетов было куплено каждым классом?

**Вариант 7**

1. Дайте характеристику понятия «четырехугольник».
2. Для понятия «трапеция» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.

б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.

1. Определите значение истинности высказывания:

 «Число 16 делится на 4 и на 6»

1. Составьте таблицу истинности:



1. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.

 С: «квадрат любого числа есть число положительное»

1. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

«Если четырехугольник является прямоугольник, то его противоположные углы равны»

1. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.

Дано: А = , В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: А =, В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.

В санаторий поехало три группы отдыхающих. В первой группе на 5 человек больше, чем в третьей и на 2 человека больше, чем во второй. Всего 133 отдыхающих. Сколько человек было в каждой группе?

**Вариант 8**

1. Дайте характеристику понятия « окружность».
2. Для понятия «тупоугольный треугольник» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.

б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.

1. Определите значение истинности высказывания:

 «Число 15натуральное или делится на 4»

1. Составьте таблицу истинности:



1. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.

 С: «Любое числоумноженное на нуль дает нуль»

1. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

«В равнобедренном треугольнике углы равны»

1. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.

Дано: А =  В = ,

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: А =  В = ,

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.

В третьем мешке на 4 кг сахара больше, чем в первом, а во втором мешке на 2 кг больше, чем в третьем. Всего 60 кг сахара. Сколько кг сахара в каждом мешке?

**Вариант 9**

1. Дайте характеристику понятия «луч».
2. Для понятия «равносторонний треугольник» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.

б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.

1. Определите значение истинности высказывания:

 «Число 2,5 целое или делится на 5»

1. Составьте таблицу истинности:



1. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.

 С: «Все числа кратны 2»

1. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

«Если четырехугольник является квадратом, то его диагонали взаимно перпендикулярны»

1. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.

Дано: А = , В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: А =, В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.

В театре на первом ряду сидело на 5 человек больше, чем на втором и на 2 меньше, чем на третьем. Всего на трех рядах сидело 67 человек. Сколько человек сидело в каждом ряду?

**Вариант 10**

1. Дайте характеристику понятия «угол».
2. Для понятия «равнобедренная трапеция» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:

а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.

б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.

1. Определите значение истинности высказывания:

 «Число 7 четное и делится на 7»

1. Составьте таблицу истинности:



1. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.

 С: «Некоторые числа кратны 3»

1. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

«В ромбе диагонали взаимно перпендикулярны»

1. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.

Дано: А = , В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: А =, В = 

Найти: 1) АВ, 2) АВ, 3) А \ В, 4) В \ А

1. Проверку сделайте алгебраическим методом.

В зоопарк пошло 129 туристов. В первой группе было на 3 человек меньше чем во второй, а во второй на 3 больше, чем в третьей. Сколько туристов было в каждой группе?

**6.4.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 5 мин.;

выполнение 1 час;

оформление и сдача 5 мин.;

всего1 часа 10 мин.

**6.4.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *У2. выполнять операции над множествами* | *Определение значения истинности высказываний.* *Построение составных высказываний. Составление таблиц истинности для формул**Решение логических задач**Выполнение операции над множествами**Нахождение мощности множеств* | *10 баллов* |
| *З1. понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина* | *Знание таблицы истинности. Классификация множеств. Мощность множеств. Формулировка высказывания и высказывательных форм.* *Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция.* |
| *З3. основные понятие теории множеств* | *Перечисление последовательности действий при решении логических задач* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.5. Расчетное задание**

**6.5.1.Текст задания**

Максимально упростите выражения своего варианта, воспользовавшись законами логики Буля. Затем с помощью таблиц истинности сравните ваше упрощенное выражение с исходным. (По вариантам)

1. (a  ( b))  (( ( d))  c))  (a  (b )),
2. ((a  c)  (a  d))  (((c  (c  b)) ) ),
3. ( d)  (( c)  (a  c)  () (a ))  (b  d),
4. (a )  () ( c)  ( b)  (b  c),
5. (a )  ((b )  () (d  b)  ( d))  (a ),
6. (() (a  b))  (d )  ((() c)  (a  b)),
7. (a )  () (b  c)  ( b)  (c ),
8. ((a  (c  (b  c)))  (c ))  (c () d),
9. ((a )  () () ( d))  (( c)  (c  d)),
10. (a )  (( d)  (b  d)  () (b ))  (a  c),
11. ((d )  () (c ))  (( b)  (c  b))  ( a),
12. (() (b  c))  ()  ((() d)  (c  b)),
13. ((a  b)  ( c  d)  ( c  d)  d,
14. ((a  b)  (a ))  (( b)  (c )  () (d  c)),
15. (( c)  ( d) )  ( b  d)  a,
16. ((b  c)  (d  ()) () ((c  b)  ()),
17. (b  d)  ((c )  (a  c)  () (a ))  ( d),
18. (( d)  (d  a))  ((b )  () ()  ( a)),
19. (a )  ((() d)  (c b))  (() (c  b)),
20. (((d  (d  c)) ) )  ((b  d)  (b  a)),
21. (( ( a))  d))  (b  (c ))  (b  (c)),
22. ((c )  () (a  c)  ( a))  (b )  (b  d),
23. (d  () a)  ((b  (d  (d  c)))  (d ),
24. () (d  c)  ( c)  (d )  (b ).

**6.5.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 2 мин.;

выполнение 20 мин;

оформление и сдача 3 мин.;

всего 0 часа 25 мин.

**6.5.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *У1. применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.* | *Определение значения истинности высказываний.* *Построение составных высказываний. Составление таблиц истинности для формул**Решение логических задач**Выполнение операции над множествами**Нахождение мощности множеств* | *24 балла* |
| *З1. понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина;* | *Знание таблицы истинности. Классификация множеств. Мощность множеств. Формулировка высказывания и высказывательных форм.* *Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция.* |
| *З2. Формулы алгебры высказываний;* | *Перечисление последовательности действий при решении логических задач* |
| *З3. методов минимизации алгебраических преобразований* | *Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.**Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний.* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.6. Домашняя работа**

**6.6.1. Текст задания**

**Самостоятельно подготовить ответы на следующие вопросы по теме «Алгебра Буля»**

1. Булевы функции и булева алгебра – определение, аксиомы булевой алгебры. Их применение в преобразованиях.
2. Понятие нормальных форм. Формулировка и использование теоремы о разложении булевой функции по k переменным.
3. Совершенные нормальные формы булевой функции – определение, способы их построения. Привести примеры.
4. Высказывания алгебры логики, операции над ними. Таблицы истинности основных операций и их приоритет. Как можно изменить порядок выполнения действий в формуле алгебры логики?
5. Какова взаимосвязь контактных схем и булевых функций? Применение булевой алгебры для упрощения контактных схем – привести примеры.
6. Карта Карно – внешний вид, способ построения, использование для упрощения булевых функции. Привести примеры.
7. Карты Карно: построение, определения, использование для нахождения упрощенного представления функции, для упрощения частично определенной функции. Привести примеры.
8. Функции алгебры логики частичные и полностью определенные – дать определения, привести примеры, пояснить, как выполняется их упрощение.
9. Функциональная полнота. Примеры базисов, формулы перехода к базису Буля.
10. Классы булевых функций, примеры.
11. Алгебра Жегалкина. Переход от алгебры Жегалкина к алгебре Буля. Многочлен Жегалкина.
12. Теорема Поста (формулировка, применение, примеры)

Р**6.6.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 10 мин.;

выполнение 60 мин;

оформление и сдача 20 мин.;

всего 1 часа 30 мин.

**6.6.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *У1. применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.* | *Определение значения истинности высказываний.* *Построение составных высказываний.*  | *12 баллов* |
| *З1. понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина* | *Знание многочлена Жегалкина Формулировка.* *Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция.* |
| *З2. основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста.* | *Перечисление последовательности действий при решении логических задач* |
| *З3. основные понятия теории множеств.* | *Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.**Приложение нормальных формдля формул алгебры высказываний.* |
| *З4. логику предикатов, бинарные отношения и их виды.* | *Знание логики предикатов и бинарных отношений* |  |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.7. Расчетное задание**

**6.7.1.Текст задания**

Выполнить вычисления над предикатами.

1**.** Какие из следующих предложений являютсе предикатами?

 А) **х** делится на 3. 

 Б) **х** делится на 5.

 В)  

 Г)  

 Д)  

 Е)  

 Ж)  

 З)  

 И) Для всякого  найдётся  такой,что .

 К)  

2. Какие из предикатов п.1 тождественно истинны,тождественно ложны,выполнимы?

3. Выделить свободные переменные следующих предикатов:

А. 

Б. 

В. 

Г. 

Д. 

4. Из предикатов п.3 образовать с помощью кванторов высказывания, найти их значения истинности.

5. Доказать следующие равносильности:

А. 

Б. 

В. 

Г. 

Д. 

Е. 

Ж. 

З. 

И. 

6. Ввести необходимые предикаты и с помощью кванторов записать следующие определения, с помощью законов де Моргана получить их отрицания:

1. Определение предела часовой последовательности.
2. Определение фундаментальной по Коши последовательности.
3. Определение предела функции в точке.
4. Определение непрерывности функции в точке.
5. Определение непрерывной на интервале функции.
6. Определение равномерно непрерывной на интервале функции.

Почему из равномерной непрерывности на **(a, b)**  следует непрерывность функции **(a, b**)?

**7.**  Доказать, что существуют предикаты **Ф**  и **Р** такие, что:

1. 
2. 
3. 

8. Какие из следующих формул тождественно истины?

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

Р**6.7.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 10 мин.;

выполнение 60 мин;

оформление и сдача 20 мин.;

всего 1 часа 30 мин.

**6.7.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *З3. основные понятия теории множеств.* | *Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.**Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний.* | *8 баллов* |
| *З4. логику предикатов, бинарные отношения и их виды.* | *Союзы языка и логические операции**Формулировка основных понятий связанные с предикатами**Перечисление последовательности действий кванторных операции над предикатами**Описание процессов применения логики предикатов к логико-математической практике.* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.8. Расчетное задание**

**6.8.1.Текст задания**

1. Определите, какие из функций, изображенных на рисунке 14, инъективны, а какие сюръективны. Перечислите все биекции.
2. Существует ли биекция между:
	1. Множеством букв и множеством звуков русского языка;
	2. Множеством чисел, записанных в арабской и двоичной системах счисления;
	3. Множеством чисел и множеством студентов вашей группы;
	4. Словом русского языка и его значением;
	5. Автором и литературным произведением;
	6. Названием и музыкальным произведением.
3. Покажите, что функция *h: Z→Z,* заданная формулой *h(x)=x2* не инъективна, и не сюръективна.
4. Покажите, что функция *k:R→R,* заданная формулой *k(x)=4x+3,* является биекцией.
5. Про каждую из трех функций, чьи области определения и значений совпадают с *Z*, скажите, являются ли они инъекциями, сюръекциями или биекциями.
	1. *f(n)=2n+1*;
	2. 
	3. 
6. Изобразите графики функций. Назовите их множество значений и скажите, какие из них инъективны, а какие сюръективны.
	1. *f: Z→Z,* *f(x)=x2*+1;
	2. *g:N→N, g(x)=2x*;
	3. *h:R→R, h(x)=5x-1*;
	4. *j:R→R,* ;
	5. *k:R→R, k(x)=x+|x|*;
	6. *l:R→R, l(x)=2x-|x|*;
7. Функция, называемая *целой частью числа*, сопоставляет вещественному числу *х* наибольшее целое число, не превосходящее *х*, и обозначается так: .
	1. Пусть А={-1,0,1,2} и функция *f: A→Z* определяется условием: . Найдите множество значений *f.*
	2. Определите, является ли функция *g: Z→Z*, заданная формулой  инъективной, сюръективной или биективной.
8. Пусть А={x | x∈R и x≠1} и *f: R→R* задается формулой . Покажите, что *f* биективна и найдите обратную ей функцию.
9. Функция *f: A→B* задана формулой*: ,* где А обозначает множество вещественных чисел, отличных от 0, а В – множество вещественных чисел без 1. Покажите, что *f* биективна и найдите обратную к ней функцию.
10. Пусть *f: A→B и g: B→C –* функции. Докажите, что
	1. если f и g инъективны, то *gοf* тоже инъективна;
	2. если f и g сюръективны, то *gοf* тоже сюръективна;
	3. если f и g обратимые функции, то (*gοf)-1=f-1οg-1.*
11. Найдите область определения и область значения заданного отношения. Является ли оно функцией? Если да, то какого вида (сюръекция, инъекция или биекция)? Обратима ли функция? Если да, то Найдите обратную.
	1. {((x,y), x+y) | (x,y) ∈R2};
	2. {((x,y,z), x+2y-z) | (x,y,z) ∈R3};
	3. {(x,y) ∈R2 | y=x2};
	4. {(x,y) ∈R2 | y=5};
	5. {(x,y) ∈Z2 | y=2x+1};
	6. {(x,y) ∈Z2 | y=2x-1};
	7. {(0,1), (1,0), (2,1)};
	8. g={(n,m) ∈Z2 | m=n2+1};
	9. h={(x,y) ∈R2 | y=};
	10. s={(x,y) ∈R2 | y=ex};
	11. t={((n,m),r) ∈Q2×Q | r=nm};
	12. h1:R→R, где h1(x)=x3;
	13. h2:R→R, где h2(x)=lg(x2 +1);
	14. s1={(x,y) ∈R2 | 0<x<1 и y=};
	15. s2={(x,y) ∈R2 | -1<x≤2 и y=};
12. Установить взаимнооднозначное соответствие между:
	1. N и множеством четных целых чисел;
	2. N и {m∈N | };
	3. N и множеством простых натуральных чисел;
	4. N и Z;
	5. N и {x∈Q | 0≤x≤1 }.
13. Пусть для каждой пары (х1,х2) из R2 заданы функции:

f1(x1,x2)=x1-3x2; f2(x1,x2)=5x1+7x2; f3(x1,x2)=; f4(x1, x2)=4x1x2.

Найдите:

* 1. f1(x1,f3(x1,x2));
	2. f2(f1(x1,f3(x1,x2)), x2);
	3. f3(x1, f2(x1, f4(x2,x3))).

Р**6.8.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 10 мин.;

выполнение 60 мин;

оформление и сдача 20 мин.;

всего 1 часа 30 мин.

**6.8.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *З5. элементы теории отображений и алгебры подстановок* | *Знание основных правил и теорем отображений и алгебры подстановки* | *13 баллов* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.9. Домашнее задание**

**6.9.1. Текст задания**

Пользуясь теоремой Поста, выясните: полна ли система, является ли она базисом, если нет, то выделить базис.

* 1. **;**
	2. **;**
	3. **;**
	4. ****

Подготовите ответы на вопросы.

1. Понятия класс функций, замкнутый класс. Примеры.
2. Класс функций, сохраняющих ноль: Понятия, примеры функций, сохраняющих и не сохраняющих ноль, алгоритм проверки на принадлежность функции данному классу. Теорема о замкнутости данного класса.
3. Класс функций, сохраняющих единицу: Понятия, примеры функций, сохраняющих и не сохраняющих единицу, алгоритм проверки на принадлежность функции данному классу. Теорема о замкнутости данного класса.
4. Класс самодвойственных функций: Понятия, примеры функций, принадлежащих и не принадлежащих данному классу, алгоритм проверки на принадлежность функции данному классу. Теорема о замкнутости данного класса.
5. Класс линейных функций: Понятия, примеры функций, принадлежащих и не принадлежащих данному классу, алгоритм проверки на принадлежность функции данному классу. Теорема о замкнутости данного класса.
6. Класс монотонных функций: Понятия, примеры функций, принадлежащих и не принадлежащих данному классу, алгоритм проверки на принадлежность функции данному классу. Теорема о замкнутости данного класса.
7. Теорема Поста. Пример её применения для определения полноты системы функций, для нахождения базиса данной системы.

**6.9.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 5 мин.;

выполнение 50 мин;

оформление и сдача 5 мин.;

всего 0 часа 60 мин.

**6.9.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *З2. основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста.* | *Отображения. Функции. Описание элементов теории множеств. Формулировка определения класса функций.**Формулировка теоремы Поста* | *30 баллов* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.10. Домашняя работа**

**6.10.1.Текст задания**

Задачи для самостоятельного решения

1. Найдите совершенную дизъюнктивную нормальную форму следующих функций:
	1. *f1(x,y,z) = (1,1,0,1,0,0,0,0);*
	2. *f*2(*x,y,z*) *= x & y & z;*
	3. *f4(x,y,z) =.*
	4. *f*1(*x,y,z*) = *(0,0,0,1,0,1,0,1);*
	5. *f*3(*x,y,z*) *=.*
2. Найдите совершенную конъюнктивную нормальную форму следующих функций:
	1. *f1(x,y,z) = (1,1,0,1,0,0,0,0),*
	2. *f3(x,y,z) = .*
	3. *f*1(*x,y,z*) = (0,1,0,1,0,0,1,0),
	4. *f*2(*x,y,z*) *=.*
3. Найдите количество дизъюнктивных членов в совершенных дизъюнктивных нормальных формах следующих функций:
	1. *f*1(*x*1*,...,xn*) *= .*
	2. *f1(x1,...,xn) =,*
	3. *f2(x1,...,xn) = .*
4. Найдите минимальную ДНФ для булевой функции с помощью карт Карно.
	1. 
	2. 
	3. 
	4. 
	5. 
	6. 



**6.10.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 5 мин.;

выполнение 50 мин;

оформление и сдача 5 мин.;

всего 0 часа 60 мин.

**6.10.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *У1. применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.* | *Классификация формул алгебры логики. Перечисление последовательности действий при решении логических задач.* | *30 баллов* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.11. Домашняя работа**

**6.11.1. Подготовить доклады по данным темам**

1. Проблема криптографической защиты информации. Шифрование.
2. Виды атак на криптографические алгоритмы. Понятие стойкости.
3. Классификация алгоритмов шифрования. Примеры простейших шифров.
4. Шифры замены. Математическая модель. Примеры.
5. Шифры перестановки. Математическая модель. Примеры.
6. Шифры гаммирования. Математическая модель. Примеры.
7. Принципы построения блочных шифров. Схема Фейстеля.

**6.11.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 5 мин.;

выполнение 50 мин;

оформление и сдача 5 мин.;

всего 0 часа 60 мин.

**6.11.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *З6. основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам.* | *Знание основ алгебры вычетов.* *Перечисление простейших криптографических шрифтов.* | *30 баллов* |
| *У3. применять методы криптографической защиты информации.* | *Умение применять методы криптографической защиты информации.* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.12. Домашняя работа**

**6.12.1. Текст задания**

Подготовить доклады по данным темам.

1. Метод математической индукции. Пример использования данного метода для доказательств.
2. Формула включения и исключения. Пример её применения при решении задач.
3. Комбинаторные объекты. Формула для подсчета числа сочетаний с повторениями и без. Пример и условия её использования.
4. Комбинаторные объекты. Формула для подсчета числа размещений с повторениями и без. Пример и условия её использования.
5. Комбинаторные объекты. Формула для подсчета числа перестановок с повторениями и без. Пример и условия её использования.

**6.12.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 5 мин.;

выполнение 50 мин;

оформление и сдача 5 мин.;

всего 0 часа 60 мин.

**6.12.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *З7. метод математической индукции.* | *Знание основных методов доказательства с применением математической индукции.*  | *30 баллов* |
| *З8. алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов.* | *Знание формулировок основных комбинаторных объектов* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**6.13. Домашняя работа**

**6.13.1. Текст задания**

Задачи для самостоятельного решения.

1. Найдите кратчайший путь из А в В в невзвешенном графе, изображенном на рис. 1.

4

A

3

5

2

4

12

5

3

6

3

8

5

7

3

7

9

12

B

F

E

J

I

D

C

G

H

**Рис.2**

8

**Рис. 1**

B

A

1. Найдите кратчайший путь из A в J во взвешенном графе (см. рис. 2)
2. Найдите минимальные расстояния от вершины А до остальных вершин графа на рис. 4.

**А**

2

4

8

11

7

1

5

2

1

2

1

5

3

10

5

**Рис.4**

1. Даны взвешенные графы (рис. 5 и рис. 6). В них выделены две вершины V и W. Найдите кратчайшие расстояния между ними.
2. Найдите расстояние от вершины W до всех остальных вершин во взвешенном графе (рис. 7).

***6***

***5***

***4***

***12***

***5***

***5***

***4***

***2***

***17***

***6***

***3***

***7***

***9***

***8***

***12***

***W***

**Рис. 7**

A

1

1

2

3

2,5

1

2

1

1,5

3

3,5

2

3

2

1

2

1,5

1

M

E

D

B

V

F

C

G

W

5

2

8

1,5

2,5

1

1

1

3

3,5

0,5

0,5

0,5

6

8

1

12

7

14

5

12

**Рис.5**

**Рис.6**

**W**

**V**

1. Найдите расстояние от вершины V до всех остальных вершин во взвешенных графах на рис. 8-9.

**Рис.8**

***1***

***8***

***7***

***3***

***2***

***4***

***11***

***2***

***8***

***7***

***18***

***1***

***13***

***9***

***5***

***2***

***4***

***5***

***5***

***7***

**Рис.9**

***7***

***2***

***7***

***4***

***5***

***3***

***8***

***2***

***6***

***3***

***4***

***6***

***12***

***5***

***V***

***V***

***1***

1. Постройте граф автомата, моделирующего поведение студента и преподавателей, используя следующие данные: {S0, S1, S2, S3, S4, S5} – состояния, {х1, x2, x5} - входные сигналы: "н", "2" и "5", {y0, y1, y2, y3, y4, y5, у6, у7} выходные реакции:

у1- отмечаем "н";

у2- успокаивать;

у3- хвалим студента;

у4- поощряем;

у5- надеемся;

у6- предупреждаем;

у7- отчисляем.

**Вопросы для самостоятельной работы**

1. Дайте определение автомата.
2. Поясните в чем заключается двоякий смысл автомата.
3. Перечислите виды автоматов. Дайте соответствующие определения.
4. Перечислите способы задания автоматов.
5. Опишите алгоритм при переходе от автомата Мили к эквивалентному автомату Мура.
6. Опишите алгоритм при переходе от автомата Мура к эквивалентному автомату Мили.

**6.13.2. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 5 мин.;

выполнение 50 мин;

оформление и сдача 5 мин.;

всего 0 часа 60 мин.

**6.13.3. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *З9. основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья.* | *Знание основных понятий по теории графов и конечных автоматов.* | *30 баллов* |
| *З10. элементы теории автоматов.* |
| *У4. строить графы по исходным данным.* | *Умение строить графы по исходным данным* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**7. Вопросы дифференцированного зачета**

**Вопросы к зачету**

1. Предмет дискретной математики, его основные задачи и области применения.
2. Понятие высказывания. Основные логические операции (дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание).
3. Понятие формулы логики. Тождественно-истинные формулы.
4. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ). Элементарная дизъюнкция.
5. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ). Элементарная конъюнкция.
6. Равносильные формулы. Законы логики
7. Булева функция. Способы задания булевой функции.
8. Совершенная ДНФ. Алгоритм представления булевой функции в виде СДНФ.
9. Совершенная КНФ. Алгоритм представления булевой функции в виде СКНФ.
10. Функция Шеффера и функция Пирса.
11. Понятие множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, симметрическая разность, декартово произведение множеств).
12. Предикаты.
13. Кванторы.
14. Эквивалентные соотношения. Префиксная нормальная форма (ПНФ)
15. Понятие бинарного отношения; примеры бинарных отношений.
16. Рефлексивные бинарные отношения.
17. Симметричные бинарные отношения.
18. Транзитивные бинарные отношения.
19. Отношение эквивалентности
20. Понятие отображения. Биективное отображение.
21. Понятие отображения. Сюръективное отображение.
22. Понятие отображения. Инъективное отображение.
23. Операция композиции отображений и ее свойства.
24. Проблема криптографической защиты информации. Шифрование.
25. Шифры замены.
26. Перестановочные шифры.
27. Индукция. Виды индукции.
28. Принцип метода математической индукции.
29. Неориентированный граф. Способы задания графа.
30. Матрица смежности. Путь в графе. Цикл в графе.
31. Связный граф. Компоненты связности графа. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа.
32. Полный граф. Формула количества рёбер в полном графе.
33. Мосты. Расстояние между вершинами в графе.
34. Двудольные графы. Полный двудольный граф.
35. Изоморфные графы. Таблица инцидентности.
36. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера.
37. Гамильтоновы графы. Плоские графы.
38. Бинарное дерево. Бинарный поиск.
39. Автоматы. Классификация автоматов.
40. Автомат Милли.Автомат Мура.

**Типовые задачи к дифференцируемому зачету.**

1. Доказать двумя способами (графически и с помощью метода взаимных включений) равенство двух множеств.
2. Найти все элементы множества R, если R=Aх(В\С) при конкретных значениях А, В, С.
3. Построить Композицию отношений .

1. Построить матрицу смежности для неориентированного (ориентированного) графа, заданного графически.
2. Построить неориентированный (ориентированной) граф с заданной матрицей смежности.
3. Построить неориентированный (ориентированной) граф с заданной матрицей инцидентности.
4. Построить матрицу инцидентности для неориентированного (ориентированного) графа, заданного графически.
5. Построить матрицу сильной связности для ориентированного графа.
6. Найти количество компонент сильной связности в ориентированном графе, заданном графически.
7. Найти минимальный путь из вершины v в вершину w в ориентированном графе, заданном графически.
8. Задачи по теме комбинаторика.
9. Доказать равенство в k-значной логике.
10. Построить ДНФ для функции.
11. Построить КНФ для функции f(x,y,z), заданной с помощью формулы.
12. Построить СДНФ для функции f(x,y,z), заданной с помощью вектора значений.
13. Построить СКНФ для функции f(x,y,z), заданной с помощью формулы.
14. Определить, является ли функция f самодвойственной.
15. Определить, является ли функция f монотонной.
16. Построить полином Жегалкина для функции f, заданной вектором значений.
17. Построить таблицу Поста для системы функций, заданных векторами значений.
18. Выяснить полноту системы функций с помощью сведения ее к заведомо полной.
19. Для функции построить первую и вторую формы.

1. Определить, является ли функция f(х(1)х(2).....)=у(1)у(2)..... детерминированной.
2. Определить вес функции f(х(1)х(2).....)=у(1)у(2).....
3. Построить диаграмму Мура для функции f(х(1)х(2).....)=у(1)у(2).....
4. Построить канонические уравнения f(x(1)x(2).....)=y(1)y(2).....
5. Выяснить, применима ли машина Тьюринга, задаваемая программой П, к слову Р.
6. По программе П машины Тьюринга Т написать аналитическое выражение для функции f(х), вычисляемой машиной Т.
7. Используя в качестве исходных функций только константы и простейшие, построить примитивно-рекурсивную схему, описывающую функцию.
8. Доказать, что формула исчисления высказываний является теоремой.
9. Построить приведенную нормальную форму для формулы логики исчисления предикатов.

**8. Время на подготовку и выполнение:**

подготовка 20 мин.;

выполнение 10 мин;

оформление и сдача 5 мин.;

всего 0 часа 35 мин.

**9. Перечень объектов контроля и оценки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование объектов контроля и оценки | Основные показатели оценки результата | Оценка |
| *У1. применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.* | *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 операции над множествами**Нахождение мощности множеств**Решение задач при помощи кругов Эйлера**Вычисление кортежей и декартового произведения множеств**Решение задачалгебры Буля* *Решение логических задач при помощи электронных таблиц.**Исследование релейно-контактных схем при помощи алгебры логики**Выполнение логических операций над предикатам**Выполнение операций с кванторами**Применение логики предикатов**Составление массовых и индивидуальных задач**Составление алгоритмов**Формулировка высказывания и высказывательных форм.* *Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция. Союзы языка и логические операции (Язык и логика).**Импликанция, 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.* *Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний.**Союзы языка и логические операции**Формулировка основных понятий связанные с предикатами**Перечисление последовательности действий кванторных операции над предикатами**Описание процессов применения логики предикатов к логико-математической практике.* | *5 баллов* |
| *У2. выполнять операции над множествами* |
| *У3. применять методы криптографической защиты информации.* |
| *У4. строить графы по исходным данным.* |
| *З1. понятия функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах, многочлен Жегалкина* |
| *З2. основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста.* |
| *З3. основные понятия теории множеств.* |
| *З4. логику предикатов, бинарные отношения и их виды.* |
| *З5. элементы теории отображений и алгебры подстановок* |
| *З6. основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам.* |
| *З7. метод математической индукции.* |
| *З8. алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов.* |
| *З9. основные понятия теории графов, характеристики графов, Эйлеровы и Гамильтоновы графы, плоские графы, деревья, ориентированные графы, бинарные деревья.* |
| *З10. элементы теории автоматов.* |

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

*Шкала оценки образовательных достижений*

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

**10. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации**

**Оборудование кабинета математики:**

* посадочные места студентов;
* рабочее место преподавателя;
* комплект учебно-наглядных пособий «Математика».

**Технические средства обучения:**

* мультимедийный проектор;
* ноутбук;
* проекционный экран;
* компьютерная техника для обучающихся с наличием лицензионного программного обеспечения;
* сервер;
* блок питания;
* источник бесперебойного питания;
* колонки.

# Информационное обеспечение обучения

**Основные источники:**

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов.

М.: Издательский центр «Академия», 2018.

1. Спирин М.С., Спирина П.А. Дискретная математика.

 М.: Издательский центр «Академия», 2018.

**Дополнительные источники:**

1.Шапорев С.Д.Математическая логика. Курс лекций и практических занятий. – СПб.:БХВ-Петербург, 2015.

 2. Гиндикин С.Г. Алгебра логики в задачах. Электронная библиотека

 Московского государственного университета.