

**Некоммерческое аккредитованное частное профессиональное
образовательное учреждение
«Невинномысский экономико-правовой техникум»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме
дифференцированного зачета
по дисциплине ЕН. 02 Дискретная математика с элементами
математической логики
в рамках подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по
специальности СПО
09.02.07 Информационные системы и программирование**

ОДОБРЕНА

на заседании кафедры
Технических дисциплин.

Протокол № 1


от «28» августа 2024г.

Заведующая кафедрой

 М.Н. Родина
подпись Ф.И.О.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебно-
методической работе

 И.П. Мистюкова
подпись Ф.И.О.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, по дисциплине ЕН. 02 Дискретная математика с элементами математической логики. Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование (утвержденный приказом Министерства образования и науки № 1547 от 09 декабря 2016 года., зарегистрировано в Минюсте РФ 26 декабря 2016г., регистрационный №44936).

Разработчик: Мельникова Е.Н., преподаватель, НАЧ ПОУ «НЭПТ»

Рецензент: Шек Е.М., преподаватель кафедры общеобразовательных дисциплин ГБПОУ «НХТК»

1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование следующими умениями, знаниями, которые формируют общие компетенции:

У1. Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;

У2. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

31. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; 32. Формулы алгебры высказываний;

33. Методы минимизации алгебраических преобразований; 34. Основы языка и алгебры предикатов;

35. Основные принципы теории множеств;

– выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам (ОК 1);

– использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 2);

– эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК 4);

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
. Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики	построение таблиц истинности логических формул; определение равносильности формул с помощью таблиц истинности; упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. Выполнение операций над множествами; Применение теоретико-множественные диаграммы при выполнении операций над множествами; определение равенства множеств, исполь-	- устная проверка; - оценка результатов практических занятий; - оценка выполнения самостоятельной работы; - тестовый контроль;

	<p>зую свойства операций над множествами; определение мощности множеств; определение количества элементов в объ единении нескольких конечных множеств. Составление матрицы смежности и инцидентности для графа; определение существования маршрута иего длины; определение связности графа; нахождение расстояния между вершинами в графе; определение эйлеровости, гамильтоновости графа.</p>	
<p>. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения</p>	<p>Представление булевых функций таблицей истинности, вектором значений, формулой; представление булевой функции в виде ДНФ и КНФ с помощью эквивалентных преобразований; представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ с помощью таблицы истинности и эквивалентных преобразований; построение таблицы истинности для СДНФ, СКНФ упрощённым методом; минимизирование булевой функции; выражение одних булевых функций через другие; представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина; определение принадлежности булевой функции к классам Поста; проверка множества булевых функций на полноту. Определение области истинности преди ката и предикатной формулы; определение логического значения для высказываний типов $xP(x)$, $\forall xP(x)$, $\forall x yP(x,y)$, $x\forall$ $yP(x,y)$; построение отрицаний к предикатам, со держащим кванторные операции.</p>	<p>- оценка выполнения самостоятельной работы; - оценка результатов практических занятий; - тестовый контроль;</p>
Знать:		
<p>. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов</p>	<p>Воспроизведение и понимание сущности метода математической индукции. Описание элементов теории алгоритмов; воспроизведение и понимание определения алгоритма.</p>	<p>- устная проверка; - письменный опрос; - оценка результатов практических занятий;</p>
<p>Формулы алгебры высказываний</p>	<p>Определение основных логических операций (отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность); понимание связи союзов языка и логических операций; определение логических операций: штрих</p>	<p>- устная проверка; - письменный опрос; - оценка результатов практических заня тий;</p>

	<p>Шеффера, стрелка Пирса, сумма по модулю два;</p> <p>воспроизведение и понимание определения высказывания;</p> <p>определение формулы алгебры высказываний;</p> <p>понимание равносильности формул.</p> <p>обоснование основных эквивалентностей.</p>	
<p>Методы минимизации алгебраических преобразований</p>	<p>Определение булевой функции;</p> <p>перечисление способов её задания;</p> <p>определение дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) и конъюнктивной нормальной формы (КНФ);</p> <p>определение совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ);</p> <p>описание алгоритма приведения ДНФ к СДНФ;</p> <p>понимание разницы между сокращенной, тупиковой и минимальной ДНФ;</p> <p>изложение методов минимизации булевых функций;</p> <p>определение многочлена Жегалкина;</p> <p>понимание полноты множества булевых функций;</p> <p>описание важнейших замкнутых классов.</p>	<p>- устная проверка</p>
<p>34. Основы языка и алгебры предикатов;</p>	<p>Воспроизведение понятия предиката;</p> <p>определение операций над предикатами;</p> <p>изложение понятия предикатной формулы;</p> <p>сравнение свободных и связанных переменных;</p> <p>определение бинарного отношения;</p> <p>изображение и интерпретация диаграммы бинарного отношения;</p> <p>понимание матрицы бинарного отношения;</p> <p>изложение свойств бинарных отношений.</p>	<p>- устная проверка;</p> <p>- письменный опрос;</p> <p>- оценка результатов практических занятий</p>
<p>35. Основные принципы теории множеств</p>	<p>Определение операций над множествами (объединение, пересечение, дополнение, разность);</p> <p>доказательство свойств операций над множествами;</p> <p>понимание теоретико-множественных диаграмм;</p> <p>определение декартова произведения множеств;</p> <p>понимание мощности конечного и бесконечного множества;</p> <p>воспроизведение формулы количества элементов в объединении двух конечных множеств.</p>	<p>- устная проверка;</p> <p>- письменный опрос;</p> <p>- оценка результатов практических занятий</p>

2.3. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется проверка динамики формирования общих компетенций:

Таблица 1.2

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 01. выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> – точное выполнение требований преподавателя; – рациональное планирование этапов деятельности; – оптимальный выбор методов и способов выполнения практических и самостоятельных работ
ОК 02. использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – целесообразное использование разнообразных источников информации, включая Интернет, при подготовке к практическим занятиям, написании докладов, сообщений и т.д. – подготовка презентаций к теоретическим и практическим занятиям; – оформление результатов деятельности с применением ИКТ в соответствии с нормативными документами; – разработка проектов, связанных с профессиональной и учебной деятельностью обучающихся; – участие обучающихся в учебной исследовательской деятельности
ОК 04. эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> – командное оформление презентаций; – открытая защита командных творческих и проектных работ; – взаимооценка работ обучающимися – участие в фестивалях творческих проектов; – участие в конкурсах, олимпиадах; – участие в месячнике специальности

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС СПО специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики», направленные на формирование общих компетенций.

3.2. Типовые задания для текущей оценки освоения дисциплины

Тема 1.1 Высказывания и операции над ними

Вариант 1.

1. *Логика* – это наука о...

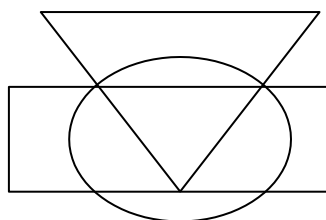
Понятие – это...

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:
 - а) *Математика –царица наук.*
 - б) *Ты знаешь теорию вероятности?*
 - в) *Выучи урок, заданный по алгебре.*
 - г) *Есть школьники ,которые знают математику на«5».*
 - д) *Все школьники любят математику.*
4. Даны высказывания

А–*Идет дождь.*
 В –*Прогулка отменяется.*
 С –*Я вымокну.*
 D–*Я останусь дома.* а)Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:
Я не вымокну ,если на улице нет дождя или если прогулка отменяется и я останусь дома.

б)Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:
 А и (не Вилине D)→ С
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:
 - а) $A \text{ и } B \rightarrow C$
 - б) $\text{Не } A \rightarrow A \text{ или } B$
 - в) $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow B \text{ и } C))$
7. Докажите справедливость следующих тождеств ,построив таблицы истинности для левой и правой частей:
 - а) $X \text{ или } (Y \text{ и } Z) = (X \text{ или } Y) \text{ и } (X \text{ или } Z)$
 - б) $A \text{ и } B \text{ или } A \text{ и не } B = A$
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики: $P \text{ и } (P \text{ или } R) \text{ и } (Q \text{ или не } R)$.
9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:
 А– истинно для точек, принадлежащих кругу,
 В – истинно для точек, принадлежащих треугольнику,
 С – истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.



Вариант2.

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:

а) *Для каждого из нас учить второй иностранный язык легче, чем первый.*

б) *Какой иностранный язык вы изучаете?*

в) *Переводчик должен знать хотя бы два языка.*

г) *Учи русский язык.*

д) *Некоторые школьники предпочитают изучать китайский язык.*

4. Даны высказывания

A—*Идет дождь.*

B—*Прогулка отменяется.* C—*Я*

вымокну.

D—*Я останусь дома.*

а) Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:

Будет отменена прогулка или не будет, я останусь дома, если идет дождь..

б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:

не C \leftrightarrow 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:

а) Не $A \rightarrow A$

б) $B \rightarrow A$ или B

в) $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$

7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:

а) $X \text{ и } (Y \text{ или } Z) = (X \text{ и } Y) \text{ или } (X \text{ и } Z)$

б) Не (A или B) = не A и не B

8. Упростите выражение, указав используемые законы логики:

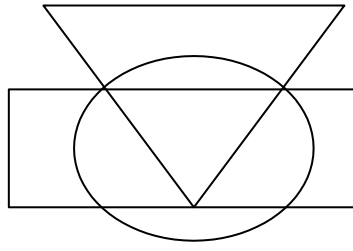
R и не Q или Q и R или не R и не Q.

9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:

A— истинно для точек, принадлежащих кругу,

B — истинно для точек, принадлежащих треугольнику,

C — истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.



Тема 1.2 Формулы алгебры высказываний.

1. Формулы алгебры высказываний. Составление таблиц истинности для формул.
2. Классификация формул алгебры логики. Равносильные преобразования. Упрощение формул. Закон двойственности в алгебре логики.

Тема 1.3 Нормальные формы для формул алгебры высказываний.

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 исключаяющие
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 не регистрирующие 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

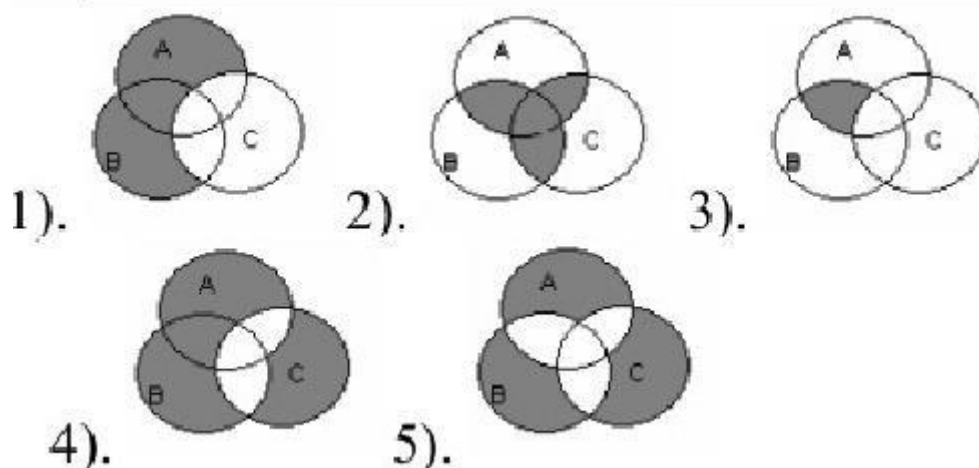
- А. о видах человеческой деятельности
- Б. о физиологии высшей нервной деятельности человека
- В. о взаимодействии человека и природы
- Г. о взаимодействии между людьми
- Д. о мышлении как средстве познания

Тема 1.4 Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике.

1. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия.
Необходимые и достаточные условия.

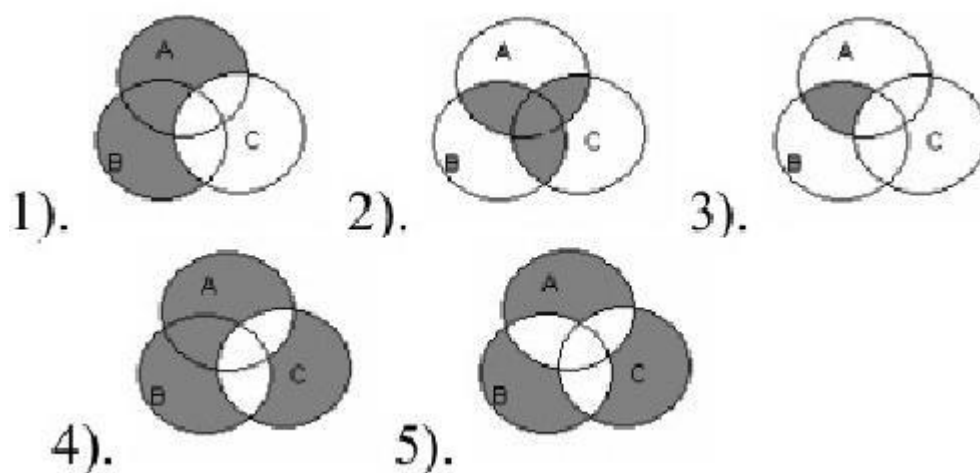
Тема 2.1 Множества, отношения, функции

1. Множеству $(A \cap B) \setminus C$ соответствует диаграмма



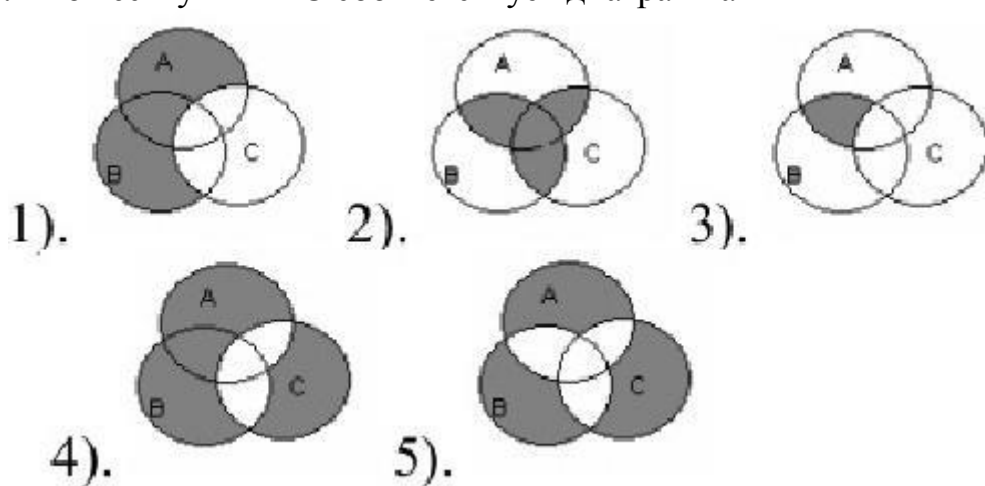
- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

2. Множеству $(A \cap B) \setminus C$ соответствует диаграмма



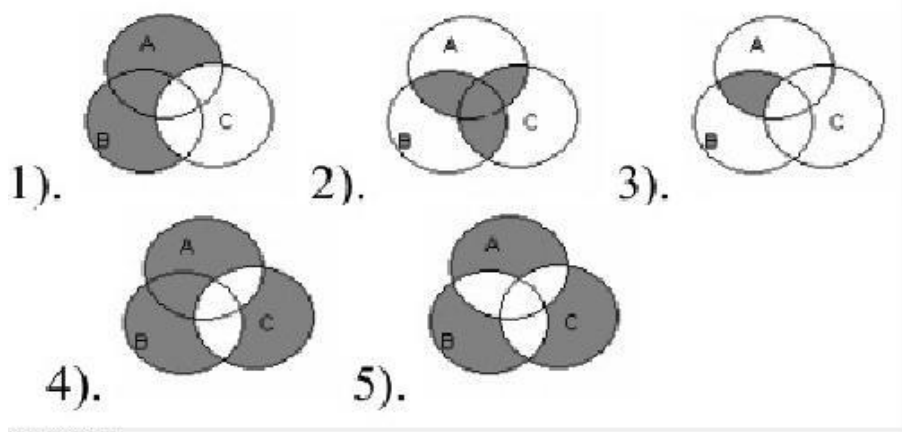
- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

3. Множеству $A \cap B \cap C$ соответствует диаграмма



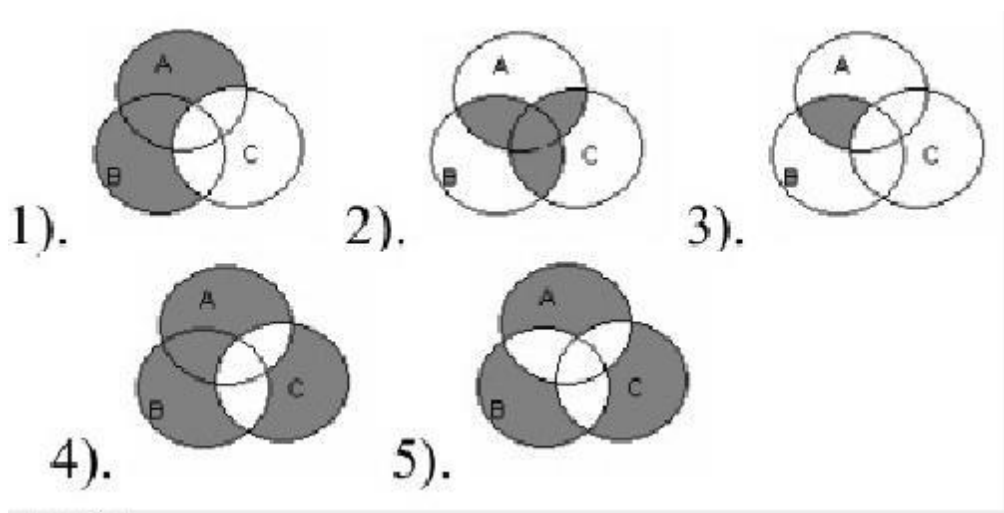
- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

4. Множеству $(A \cup B \cup C) \setminus (A \cap B \cap C)$ соответствует диаграмма

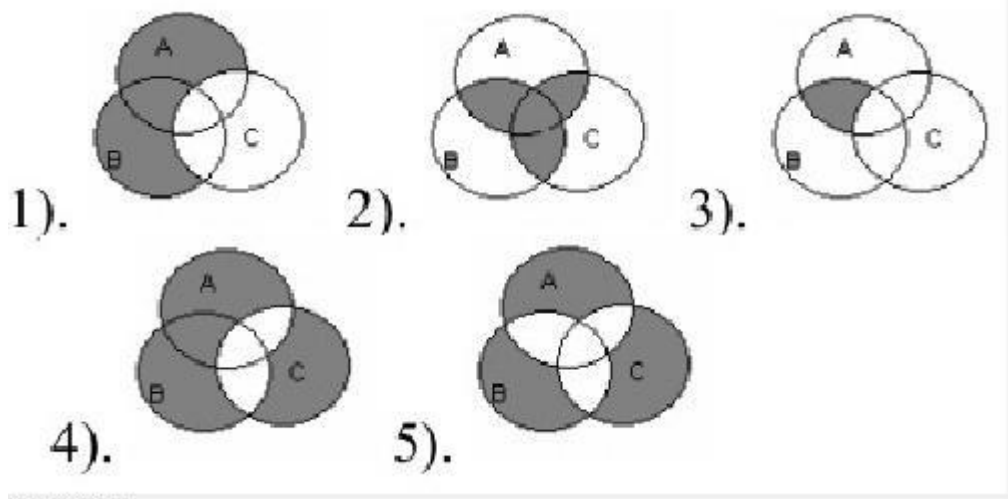


- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

5. Множеству $(A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (B \cap C)$ соответствует диаграмма



- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5



6.

Множеству $((A \cup B) \setminus C) \cup C \setminus (A \cup B)$ соответствует диаграмма

- A) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

7. Укажите соответствующее множество:

$$A = \{n, | n \in \mathbb{N}, 5 < n < 9\}$$

- A) {6,7,8}
- Б) {5,6,7,8,9}
- В) {5,9}
- Г) {6,8}

8. Укажите множество $A = \{n, | 6 : n\}$

- A) {1,2,3,6}
- Б) {1,6}
- В) 1.6
- Г) 2;3;6;12

9. Задайте множества списком: $A = \{n, | n \in \mathbb{N}, 2 \leq n < 5\}$

- A) {2,3,4}
- Б) {3,4,5}
- В) {2,5}
- Г) {2,3,4,5}

10. Даны множества $A = \{a, b, c\}, B = \{a, b\}, C = \{a, b, c, d\}$. Из приведенных утверждений

А) $A \subseteq B$ б) $A \subseteq C$ в) $B \subseteq A$ г) $C \subseteq A$ д) $B \subseteq C$ е) $C \subseteq B$ верными являются

- А) а, в
- Б) б, в, д
- В) а, г, е
- Г) а

11. Данным множества $A = \{1, 2\}$ и $B = \{a, b\}$. Декартовым произведением $A \times B$ 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. Если множество $A = \{-3; -2; -1\}$, множество $B = \{0; 1; 2\} \Rightarrow$ множество $C =$

$A \cup B$

- А) $\{-3; 1; 2\}$
- Б) $\{-3; -2; -1\}$
- В) $\{-3; -2; -1; 0; 1; 2\}$
- Г) пустое множество C

13. Если множество $A = \{-3; -2; -1; 0\}$, множество $B = \{-2; 0\} \Rightarrow$ множество $C =$

$A \setminus B$

- А) $\{-2; 0\}$
- Б) $\{-3; -2; -1; 0\}$
- В) $\{-3; -1\}$
- Г) $\{-1; 0\}$

14. Данны три множества $A = \{1; 2; 3\}$; $B = \{4; 5; 6\}$; $C = \{7; 8; 9\}$. Из какого количества элементов будет состоять множество $D = A \cup B \cup C$?

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

Определить множество $D = A \cap B \cap C$?

- А) $\{3; 5\}$
- Б) $\{3\}$
- В) $\{1; 3; 5\}$

16. Выберите пропущенное

Множество A 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 $D = A \setminus (A \cup B)$

- 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 множеств $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ является множество $A_1 \times A_2 \times A_3 \times \dots \times A_n = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \mid x_1 \in A_1, x_2 \in A_2, \dots, x_n \in A_n\}$. Указать количество парных элементов, из которых состоит декартово произведение $A_1 \times A_2$ для множеств $A_1 = \{a, b, c\}$ и $A_2 = \{1, 2, 3\}$.

20. Если $a < b$ и $c > b, d > c$, тогда

- А) $a > c$
Б) $a < c$
В) $a = c$
Г) $a - c = 0$

Тема 2.2 Булевы функции от одного, двух аргументов и от n аргументов.

1. Булевы функции. Выражение булевых функций через дизъюнкцию, конъюнкцию и отрицание. Канонический многочлен Жегалкина.

Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста.

Приложение функций алгебры логики к анализу и синтезу релейно-контактных схем.

Тема 3.1 Основные понятия связанные с предикатами.

1. Предикаты и высказывательные формы. Множество истинности предиката.

2. Равносильность и следование предикатов. Логические операции над предикатами

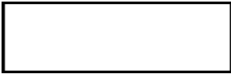

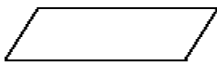
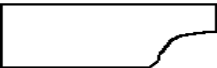

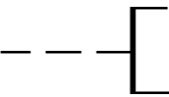
Ввести необходимые предикаты и с помощью кванторов записать следующие определения, с помощью законов де Моргана получить их отрицания:

- 1) Определение предела числовой 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) ?

Тема 4.1 Задачи и алгоритмы

Составить блок-схему алгоритма вычисления значений арифметических выражений согласно указанным ниже формулам по вариантам. А также вычислить пять значений принадлежащие данному отрезку. Для составления блок-схемы воспользоваться таблицей

Название	Обозначение	Назначение
Пуск, Останов		Начало-конец алгоритма
Процесс		Любое вычислительное действие
Решение		Проверка условия
Модификатор		Цикл
Ввод-вывод		Ввод-вывод данных
Документ		Вывод на печатающее устройство
Соединитель		Используется на линиях разрыва
Комментарий		Комментарий

Номер варианта	Левая часть уравнения $f(x)=0$	Область, содержащая единственный корень
1	$\frac{3,8 - 3\sin x}{-0,35} \square x$	[2;3]
2	$3 \sqrt[3]{\frac{1 - \sin 3,6}{x}} \square x$	[0;0,85] 1
3	$\cos 1 \square 0,3x^3 \square x$	[0;1]
4	$\sin 1 \square 0,4x^2 \square x$	[0;1]
5	$0,25x^3 - x - 1,2502$	[2;3]

6	$0,1x^2 - x \ln x$	[1;2]
7	$3x - 4 \ln x - 5$	[2;4]
8	$e^x - e^{-x}$	[0;1]
9	$x \sqrt[3]{x} \sqrt[3]{2,5}$	[0,4;1]
10	$\operatorname{tg} x \sqrt[3]{\operatorname{tg}^3 x} \sqrt[5]{\operatorname{tg}^5 x} - 1$ $-3 \sqrt[5]{-3}$	[0;0,8]
11	$\cos^2 x \sqrt[2]{\sin^1 x} \sqrt[1]{x}$	[1;2]
12	$\sin(\ln x) - \cos(\sqrt[3]{\ln x}) + 2 \ln x$	[1;3]
13	$\ln x -$	[2;3]
14	$0,4 \sqrt[4]{\arctg x} \sqrt[4]{x}$	[1;2]
15	$x \operatorname{tg} x \sqrt[3]{1}$	[0,2;1]
16	$\operatorname{tg}(0,55x + 0,1) - x^2$	[0;1]
17	$2 \sqrt[2]{\sin^1 x} \sqrt[2]{x}$	[1,2;2]
18	$1 + \sqrt[3]{\sin x} - \ln(1+x) - x$	[0;1,5]
19	$\cos(x \sqrt[0,52]{2}) + x$	[0,5;1]
20	$\ln \sqrt[1]{x} \sqrt[3]{x} \sqrt[3]{3} \sqrt[3]{x}$	[2;3]
21	$e^x + \ln x - 10x$	[3;4]
22	$3x - 14 + e^x - e^{-}$	[1;3]
23	$2 \ln^2 x + 6 \ln x - 5$	[1;3]
24	$2x \sin x - \cos x$	[0,4;1]
25	$\cos x \sqrt[2]{e^{x^2}} \sqrt[2]{x} \sqrt[2]{1}$	[1;2]
26	$1 \sqrt[1]{x} \sqrt[1]{\operatorname{tg} x}$	[0;0,9]
27	$\sin x^2 + \cos x^2 - 10x$	[0;1]
28	$\sqrt[2]{e^x} \sqrt[1]{1} \sqrt[2]{e^{2x}} \sqrt[2]{2}$	[-1;0]
29	$1 \sqrt[1]{x} \sqrt[1]{\cos 1} \sqrt[1]{x}$	[0;0,9]
30	$\operatorname{tg}_2^x \sqrt[2]{\operatorname{ctg}_2^x} \sqrt[2]{x}$	[1;2]

Критерии оценки знаний :

А. Оценка устного ответа.

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

Ответ «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 учителя.

Отметка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Отметка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя, отсутствие ответа.

2. Оценка умений решать расчетные задачи.

Отметка «5»:

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;

Отметка «4»:

- в логическом рассуждении и решения нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2»:

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.
- отсутствие ответа на задание.

3. Оценка письменных контрольных работ.

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.
- работа не выполнена.

При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима.

4. Оценка тестовых работ.

Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока). Тест из 10—15 вопросов используется для оперативного контроля.

При оценивании используется следующая шкала: для теста из пяти вопросов

- нет ошибок — оценка «5»;
- одна ошибка - оценка «4»;
- две ошибки — оценка «3»;
- три ошибки — оценка «2».

Для теста из 30 вопросов:

- 25—30 правильных ответов — оценка «5»;
- 19—24 правильных ответов — оценка «4»;
- 13—18 правильных ответов — оценка «3»;
- меньше 12 правильных ответов — оценка «2».

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЗАЧЕТА. Вариант № 1 - 25

Вариант 1

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Понятие «множество». Конечные и бесконечные множества. Пустое множество. Подмножество. Количество подмножеств конечного множества.
2. Понятие «вычет по модулю N». Система вычетов по модулю N. Операции над вычетами и их свойства. Обратимые вычеты.
3. Составьте таблицу истинности для выражения $\overline{A} \rightarrow B$. Сделайте вывод о его истинности.

Вариант 2

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Операции над множествами и их свойства.
2. Понятие «шифрование». Задачи теории шифрования и области ее применения.
3. Используя таблицы истинности, проверьте равносильность

$$\forall (B \wedge C) \equiv (\forall \vee B) \wedge (\forall \vee C).$$

Вариант 3

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Формула количества элементов в объединении двух конечных множеств; со-ответствующая формула для трех множеств.
2. Шифры замены.
3. В формуле опустите излишние скобки и упростите высказывание: $((A \vee B) \rightarrow (\overline{CD}) \rightarrow (\overline{A \vee C}))$.

Вариант 4

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Декартово произведение множеств. Декартова степень множества.
2. Шифр Цезаря и шифр Виженера.
3. По данной функции постройте истинности, приведите функцию к минимальной ДНФ: $F(x, y, z) = x \vee \overline{y} \cdot \overline{z} \cdot (x \vee y)$.

Вариант 5

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Понятие «высказывание». Основные логические операции.
2. Абсолютно стойкий шифр однократного использования.
3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множество: A и A .

$$C \subset B; B \subset C \cap B = \emptyset$$

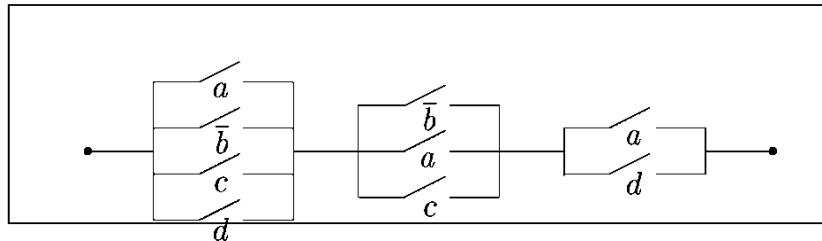
Вариант 6

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте
задание. Время выполнения
задания – 0,3 часа

Задание

1. Таблица истинности и методика ее построения.
2. Понятие о шифросистемах с «открытым ключом».
3. Упростить схему до четырех контактов:



Вариант 7

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте
задание. Время выполнения
задания – 0,3 часа

Задание

1. Понятие «элементарное произведение». Понятие «дизъюнктивная нормальная форма».
2. Принцип метода математической индукции.
3. Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$,
 $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ и $D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$.
Задайте списком множество $(A \cap B) \cup (C \cap D)$.

Вариант 8

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте
задание. Время выполнения
задания – 0,3 часа

Задание

1. Равносильные формулы; свойства. Законы логики.
2. Понятие «алгоритмическое перечисление» элементов конечного множества.
3. Доказать $43^{101} + 23^{101}$ что делится на 66.

Вариант 9

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте
задание. Время выполнения
задания – 0,3 часа

Задание

1. Методика упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований. Методика проверки двух формул на равносильность с помощью их предварительного упрощения.
2. Генерирование двоичных слов заданной длины в порядке следования.
3. Если $A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, запишите бинарное отношение $R = \{(x, y): x, y \in A, x \text{ делит } y, x \leq y\}$.

Вариант 10

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Соответствие между теоретико-множественными и логическими операциями. Перевод теоретико-множественных выражений в соответствующую формулу логики. Методика проверки теоретико-множественных соотношений с помощью формул логики.
2. Понятие «неориентированный граф». Способы задания графа.
3. Предикат $P(x)$: « x есть простое число»; предикат $Q(x)$: « x есть действительное число»; предикат $T(x)$: « x меньше y ». Запишите утверждение «каждое рациональное число есть действительное число», используя кванторы.

Вариант 11

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Понятие «булев вектор». Понятие «булева функция». Способы задания булевой функции.
2. Матрица сложности. Полный граф. Путь в графе. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа.
3. Пусть U – множество всех действительных чисел. Постройте множество истинности для каждого из следующих предикатов:
а) $x^2 - 9 = 0$; б) $x^2 + 9 = 0$; в) $10x + 25 = 0$.

Вариант 12

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Совершенная ДНФ. Представление булевой функции в виде совершенной ДНФ.

2. Формула количества ребер в полном графе. Характеристики графа и методики их нахождения.
3. Решить уравнение в целых числах: $21x + 19y = 5$.

Вариант 13

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

- Задание**
1. Операция двоичного сложения и ее свойства. Многочлен Жегалкина. Представление булевой функции в виде многочлена Жегалкина.
 2. Эйлеров граф. Теорема Эйлера (критерий эйлеровости графа). Алгоритм нахождения эйлерова цикла в эйлеровом графе.
 3. Доказать $30^{99} + 61^{100}$ что делится на 31.

Вариант 14

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Полнота множества функций. Важнейшие замкнутые классы T_0 , T_1 , S , L , M .
2. Гамильтонов граф. Некоторые теоремы о распознавании гамильтоновости графа.
3. Рассмотрим два множества $A = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. Составьте множество пар $\langle x, y \rangle \in A \times B$. Что это множество представляет?

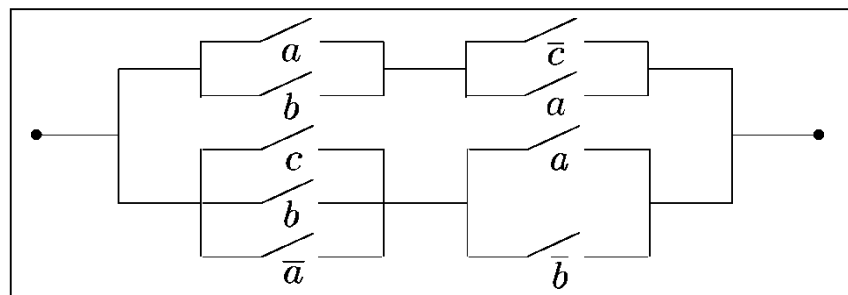
Вариант 15

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Теорема Поста
2. Понятие «плоский граф». Примеры неплоских графов.
3. Упростить схему до трех контактов:



Вариант 16

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Понятие «предикат». Область определения и область истинности предиката.
2. Понятие «ориентированный граф». Матрица смежности для орграфа. Степень входа и степень выхода вершины. Ориентированный путь. Ориентированный цикл. Матрица достижимости.
3. По данной функции постройте истинности, приведите функцию к минимальной ДНФ $F(x, y, z) = x \vee \overline{y} \vee \overline{z}$.

Вариант 17

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Обычные логические операции над предикатами.
2. Деревья и их свойства. Деревья с пронумерованными вершинами.
3. В формуле опустите излишние скобки и упростите высказывание: $((\overline{B} \rightarrow A \vee C)) \vee ((\overline{A} \vee B) \rightarrow C)$.

Вариант 18

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Кванторные операции над предикатами.
2. Код Пруфера
3. Даны множества $A=\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B=\{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, $C=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ и $D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Задайте списком множество $(A \cup B) \cap (C \cup D)$.

Вариант 19

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Понятие «бинарное отношение». Рефлексивные, симметричные и транзитивные бинарные отношения.
2. Понятие «бинарное дерево». Кодирование бинарных деревьев.

3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна

множество: A и $C = A$

$\subset B$; $B \subset C$

Вариант 20

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Отношения эквивалентности. Теорема о разбиении множества на классы эквивалентности.
2. Базовые множества для автомата: входной алфавит, выходной алфавит, множество состояний. Таблица автомата.
3. Составьте таблицу истинности для выражения $\overline{B} \rightarrow \overline{A}$. Сделайте вывод об его истинности.

Вариант 21

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание. Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. «Понятие «отображение». Способы задания отображения. Композиция отображений. Обратные отображения.
2. Принцип работы автомата. Диаграмма автомата.
3. Используя таблицы истинности, проверьте равносильность $A \vee (B \wedge C) \equiv (A \vee B) \wedge (A \vee C)$.

Вариант 22

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 0,3 часа

Задание

1. Понятие «подстановка». Формула количества подстановок.

Произведение подстановок.

2. Автомат, распознающий свойство слова, и его построение.

3. Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$,

$C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ и $D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. $B \cap C \cap D$

Вариант 23

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте

задание. Время выполнения

задания – 0,3 часа

Задание

1. Степень вершины. Теорема о сумме степеней вершин графа.

Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы.

2. Теоретико-множественные диаграммы. Применение диаграмм Эйлера – Венна и свойств при выполнении операций над множествами.

3. Проверить тождество исходя из определения равенства множеств и/или с помощью диаграммы Эйлера-Венна.

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

б) $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$;

в) $(A \square B) \cup (A \cap B) = A \cup B$.

Вариант 24

Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте

задание. Время выполнения

задания – 0,3 часа

Задание

1. Расстояние между вершинами в графе. Радиус, диаметр графа. Центральные и периферийные вершины.

2. Конечные и бесконечные множества. Мощность множества. Счетные множества. Формула количества элементов в объединении нескольких конечных множеств.

3. Является ли отношение $R = \{(x, y) / x, y \in R, x = y\}$ отношением эквивалентности?

Дифференцированный зачет проводится в устной форме. Количество обучающихся в аудитории при проведении дифференцированного зачета не должно превышать 6 человек. Уровень подготовки обучающегося оценивается в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Количество вариантов задания для обучающихся – 25

Время выполнения задания – 0,5 часа, в том числе на подготовку – 0,3 часа, на ответ – 0,2 часа.

. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

Ответ «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 учителя.

Отметка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Отметка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя, отсутствие ответа.

Информационное обеспечение реализации программы

Основная литература (Электронные издания (электронные ресурсы))

1. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13522-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516148>
2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11633-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518501>
3. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 483 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13535-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518496>

**Дополнительная литература
(Электронные издания (электронные
ресурсы))**

1. Скорубский, В. И. Математическая логика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11631-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518503>
2. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12968-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518517>
3. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» для студентов специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование 2024г.

Электронные журналы

1. Математические заметки <http://www.mathnet.ru/mz> - журнал публикует краткие сообщения и статьи отечественных и зарубежных авторов, содержащие строгие математические результаты по современной алгебраической теории, топологии, дифференциальной геометрии, теории групп и теории чисел, функциональному анализу, логике, теории меры и теории вероятностей, асимптотическим методам, ОДУ, УрЧП, математической физике, спектральной теории. На сайте представлен архив журнала с 1986 года. Возможно, просмотреть каждый номер журнала и скачать полный текст.
2. Математическое просвещение <http://www.mccme.ru/free-books/matpros.html> - в сборники включаются статьи о новых фундаментальных результатах, новых направлениях развития чистой и прикладной математики. Помимо статей математического содержания, предполагается публикация материалов, отражающих реальное состояние преподавания математики (прежде всего, в специализированных классах и школах, а также в педагогических институтах и университетах). Доступ к полнотекстовому журналу бесплатный.