

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Казанский техникум народных художественных промыслов»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ «Казанский техникум
народных художественных промыслов»
Р.К. Саубанова
«10» 05 2023г.



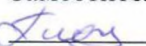
**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
В ФОРМЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА**

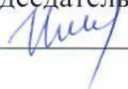
по дисциплине математического и общего естественнонаучного цикла

ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

по специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование
квалификации: – разработчик веб и мультимедийных приложений

Согласовано
Заместитель директора по УПР
 /М.Р. Гаязова/
«10» 05 2023г.

Рассмотрено на заседании ПЦК
Протокол № 8
от «25» 05 2023г.
Председатель ПЦК
 /Ч.Г. Мамадалиева/

2023 г.

1. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина входит в Математический и общий естественнонаучный цикл - ЕН.02, является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО по направлению подготовки по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

2. Цели и задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

уметь:

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

знать:

- Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- Формулы алгебры высказываний;
- Методы минимизации алгебраических преобразований;
- Основы языка и алгебры предикатов;
- Основные принципы теории множеств

3. Требования к результатам изучения.

При изучении дисциплины будут сформированы следующие общие и профессиональные компетенции:

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

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

ПК 5.3. Разрабатывать подсистемы безопасности информационной системы в соответствии с техническим заданием.

ПК 5.5. Осуществлять тестирование информационной системы на этапе опытной эксплуатации с фиксацией выявленных ошибок

Планируемые личностные результаты:

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа»

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

ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

ЛР 13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации

ЛР 14 Демонстрирующий готовность и способность к продолжению образования, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;

ЛР 13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации

ЛР 14 Демонстрирующий готовность и способность к продолжению образования, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

4. Основные виды занятий и особенности их проведения.

4.1 Теоретический курс.

Теоретический курс базируется на изучении следующих разделов:

Раздел 1. Множества

Раздел 2. Основы математической логики

Раздел 3. Элементы теории алгоритмов

4.2 Лабораторно-практические занятия

Комплекс ЛПЗ способствует тому, что обучающийся умеет применять знания, чтобы продемонстрировать практические навыки:

№	Темы	Часы	ОК
1	Законы пересечения и объединения конечных множеств	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10
2	Составление таблиц истинности для формул. Упрощение формул	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10
3	Совершенные нормальные формы: СДНФ и СКНФ	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10
4	Представление булевых функций в виде многочлена Жегалкина	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10
5	Основные понятия, связанные с предикатами. Решение задач	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10
6	Построение алгоритмов с использованием рекурсий Контрольная работа	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10
7	Дифференцированный зачет	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10

5. Виды и способы контроля

Текущий контроль и оценка результатов изучения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе устного опроса по темам, проверки и защиты отчетов по выполнению практических работ.

Результаты обучения (умения, знания)	Результаты обучения (элементы компетенций)	Формы и методы оценки результатов обучения
--------------------------------------	--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:		
У1. Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры	ОК 1, ОК 5 ПК 5.3, ПК 5.5	Проверка выполнения практических заданий по темам «Составление таблиц истинности для формул. Упрощение формул», «Методы упрощения булевых функций. Минимизация булевых функций»
У2. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	ОК 1, ОК 5 ПК 5.3, ПК 5.5	Проверка выполнения практических заданий по темам « Определение полноты множества функций. Решение задач с применением теоремы Поста», «Основные понятия, связанные с предикатами»
В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:		
31. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	ОК 1, ОК 5 ПК 5.3, ПК 5.5	Проверка выполнения практических заданий по темам « Построение алгоритмов с использованием рекурсий», «Законы пересечения и объединения конечных множеств», «Методы упрощения булевых функций. Минимизация булевых функций»
32. Формулы алгебры высказываний	ОК 1, ОК 5 ПК 5.3, ПК 5.5	Проверка выполнения практических заданий по темам « Составление таблиц истинности для формул. Упрощение формул»
33. Методы минимизации алгебраических	ОК 1, ОК 5 ПК 5.3, ПК 5.5	Проверка выполнения практических заданий по темам « Составление таблиц истинности для формул. Упрощение

преобразований		формул», «Методы упрощения булевых функций. Минимизация булевых функций»
34. Основы языка и алгебры предикатов	ОК 1, ОК 5 ПК 5.3, ПК 5.5	Проверка выполнения практических заданий по темам «Основные понятия, связанные с предикатами»
35. Основные принципы теории множеств	ОК 1, ОК 5 ПК 5.3, ПК 5.5	Проверка выполнения практических заданий по теме «Законы пересечения и объединения конечных множеств»

6. Оценка достижения обучающимися личностных результатов

Оценка личностных результатов осуществляется обучающимися в результате самооценки, на основе представленных критериев. Лист самооценки заполняется студентами завершающего курса жх и вкладывается в портфолио.

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Формируемые ценностные отношения к ценностям	Формы или критерии оценки личностных результатов обучающихся
ЛР 4	отношение к Труд	-демонстрация интереса к будущей профессии; -проявление высокопрофессиональной трудовой активности.
ЛР 7	отношение к Человеку	-конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/группе; -соблюдение этических норм общения при взаимодействии с администрацией, преподавателями, обучающимися, заведующими лабораториями и руководителями практики.
ЛР 10	отношение к Земле, экологической и иной безопасности;	-проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; -демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии.
ЛР 13	отношение к Профессии и профессиональной деятельности	-участие в исследовательской и проектной работе; -участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии;

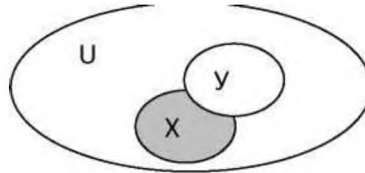
		-участие в командных проектах конкурсов профессионального мастерства
ЛР 14	отношение к Знаниям и личному развитию	-ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности

Количественная оценка результата (от « 2 » до «5» баллов) и определяется в результате:

- текущего устного опроса по темам;
- промежуточных письменных работ.

Контрольная работа Вариант №1.

1) Какое множество соответствует данной диаграмме Венна:



Ответы:

- А. $X \cap (Y \cup Z)$
- Б. $(X \cap Y) \cup (X \cap Z)$
- В. $(X \cup Z) \cap Y$
- Г. $X \cup Y$

2) Пусть даны следующие множества:

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}; X = \{1, 5\}; Y = \{1, 2, 4\}; Z = \{2, 5\}$$

Найти множество: $X \cap (Y \cup Z)$

Ответы:

- А. $\{1, 2, 4, 5\}$; Б. $\{1, 2, 5\}$; В. $\{1, 4, 5\}$; Г. $\{1, 2, 4\}$

3) Пусть А= «дует ветер»

В= «идет дождь»

Представить логической формулой следующее высказывание:
«Неверно, что ветер дует тогда и только тогда, когда нет дождя»

Ответы:

- А. $A \wedge B$ Б. $\neg(A \wedge B)$ В. $A \vee B$ Г. $\neg(A \vee B)$

4) Какая логическая функция трех переменных представлена булевой функцией в виде СДНФ?

$$A. F(x_1, x_2, x_3) = x_1 x_2 x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$$

$$B. F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 x_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3$$

$$B. F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 x_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3$$

$$x_1 x_3 \vee x_2 x_3$$

$$Г. F(x_1, x_2, x_3) = x_1 x_2 \vee x_3 x_2 \vee x_2 x_3 \vee x_2 x_3 \vee x_3 x_3$$

5) На каких оценках логическая функция $f(x, y, z) = yz \vee xy \vee xz \vee xyz$ принимает значение равное 1:

Ответы:

А. (1,1,1), (1,0,1), (0,1,1), (1,1,0), (1,0,0);

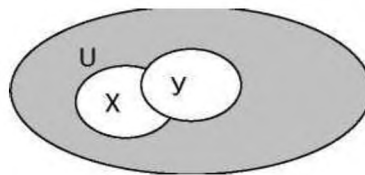
Б. (1,0,1), (0,0,1), (0,1,1), (1,1,0), (1,0,0);

В. (1,1,1), (1,0,1), (0,1,1), (1,0,0), (0,0,0);

Г. (1,1,1), (1,0,1), (0,0,1), (1,1,0), (1,0,0).

Вариант №2.

1. Какое множество соответствует данной диаграмме Венна:
 Ответы:



А. $(X \wedge Y)$

Б. $(X \wedge Y) \cup (X \wedge Z)$

В. $(X \cup Z) \cup Y$ Г. $X \cup Y$

2. Пусть даны следующие множества:
 $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$; $X = \{1, 5\}$; $Y = \{1, 2, 4\}$; $Z = \{2, 5\}$

Найти множество: $(X \wedge Y) \cup (X \wedge Z)$

Ответы:

А. {1,2,4,5}; Б. {1,5}; В. {1,2,5}; Г. {2,5}

3. Пусть С= «Сегодня ясно»

R= «Сегодня идет дождь»

S= «Сегодня идет снег»

Представить логической формулой следующее высказывание: «Если сегодня ясно, то сегодня не идет дождь и не идет снег»

Ответы:

А. $C \rightarrow \neg (R \vee S)$ Б. $C \rightarrow \neg (R \vee S)$ В. $(R \vee S) \rightarrow \neg C$ Г. $C \wedge \neg (R \vee S)$

4. Булева функция обращается в нуль только на наборах: (0;0;0), (0; 1 ;0), (1;1;0). Тогда СКНФ:

А. $F(X, Y, Z) = (X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)\overline{X} \vee Y \vee Z$

Б. $F(X, Y, Z) = (\overline{X} \vee Y \vee Z)(\overline{X} \vee Y \vee Z)(\overline{X} \vee Y \vee Z)$

В. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee XYZ \vee XYZ$

Г. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee XYZ \vee XYZ$

5. На каких оценках логическая функция $f(X, Y, Z) = xy \vee yz \vee xz \vee xyz$ принимает, значение равно 0:

Ответы:

А. (1,1,1) (1,0,1) (0,1,1) (1,1,0) (1,0,0) ;

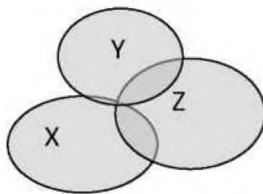
Б. (1,0,1) (0,0,1), (0,1,1) (1,1,0) (1,0,0) •

В. (1,1,0), (1,0,1), (1,0,0), (0,0,0); Г.

(1,1,1) (1,0,1) (0,0,1), (1,1,0) (1,0,0).

Вариант №3

1) Какое множество соответствует данной диаграмме Венна:



Ответы:

А.

(X Z Y)

Б. $(X \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$

В. $(X \wedge Y) \wedge Z$

Г. $X \vee Y$

2. Пусть даны следующие множества:

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}; X = \{1, 5\}; Y = \{1, 2, 4\}; Z = \{2, 5\}$$

Найти множество: $(X \cap Z) \cup Y$ Ответы:

А. $\{1, 2, 5\}$; Б. $\{1, 2, 4\}$; В. $\{1, 2, 4, 5\}$; Г. $\{3, 5\}$

3. Пусть $A =$ «дует ветер»

$B =$ «идет дождь»

Представить логической формулой следующее высказывание: «неверно, что если идет дождь, то дует ветер»

Ответы:

А. $A \wedge B$ Б. $\neg(A \wedge B)$ В. $\neg B \wedge A$ Г. $\neg B \wedge \neg A$

4. Какая логическая функция трех переменных представлена булевой функцией в виде СДНФ?

А. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee \neg XYZ \vee X \neg Y \vee XZ \vee \neg XYZ$ Б. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee \neg XYZ \vee \neg XYX$
 $\vee \neg XYZ \vee \neg XYZ$

В. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee \neg XYZ \vee \neg XY \vee \neg XYZ \vee \neg XYZ$ Г. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee \neg XYZ \vee \neg XYZ$
 $\vee \neg XYZ \vee \neg XYZ$

5. На каких оценках логическая функция $f(x, y, z) = xz \vee yz \vee xy \vee \neg xyz$ принимает значение равное 1:

Ответы:

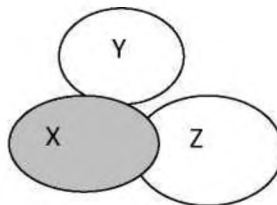
А. $(1, 1, 1), (1, 0, 1), (0, 1, 1), (1, 1, 0), (1, 0, 0)$;

Б. $(1, 0, 1), (0, 0, 1), (0, 1, 1), (1, 1, 0), (1, 0, 0)$;

- В. (1,1,1), (0,1,1), (0,1,0), (0,0,1);
 Г. (1,1,1) (1,0,1) (0,0,1), (1,1,0) (1,0,0).

Вариант №4.

1. Какое множество соответствует данной диаграмме Венна:



Ответы:

А. $(X \cup Y)$

Б. $X \cup (Y \cap Z)$

В. $(X \cap Y) \cup Z$ Г. $X \cap Y$

2. Пусть даны следующие множества:

$U = \{1,2,3,4,5\}; X = \{1,5\}; Y = \{1,2,4\}; Z = \{2,5\}$

Найти множество: $(X \setminus Z) \cup (Y \setminus Z)$

Ответы:

А. $\{1,4\}$; Б. $\{1,2,4\}$; В. $\{1,2, 4,5\}$; Г. $\{1,5\}$

3. Пусть $X =$ «Допоздна работаешь с компьютером»

$Y =$ «Пьешь много кофе»

$Z =$ «Утром встаешь с головной болью»

$U =$ «Утром встаешь в дурном расположении духа»

Представить логической формулой следующее высказывание: «Утром встаешь в дурном расположении духа или с головной болью только тогда, когда допоздна работаешь с компьютером или пьешь много кофе»

Ответы:

А. $(Z \wedge Y) \rightarrow (X \vee U)$; Б. $(Z \wedge U) \wedge (X \wedge Y)$; В. $(Z \vee U) \wedge (X \vee Y)$; Г. $(Z \vee U) \wedge (X \vee Y)$

4. Булева функция обращается в нуль только на наборах: (0;1;0), (1;1;1), (1;0;1).

Тогда СКНФ:

А. $F(X, Y, Z) = (X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)(XYZ)$

Б. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee XYZ \vee XYZ$

В. $F(X, Y, Z) = (X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)$

Г. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee XYZ \vee XYZ$

5. На каких оценках логическая функция $f(x, y, z) = xy \vee yz \vee xz$ принимает значение равно 0:

Ответы:

А. (1,1,1) (1,0,1) (0,1,1) (1,1,0), (1,0,0); Б.

(1,1,0), (0,1,0), (0,0,1), (0,0,0);

В. (1,1,1) (1,0,1), (0,1,1), (1,0,0), (0,0,0) ;

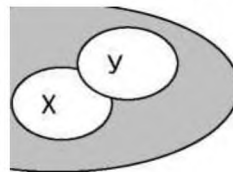
Г. (1,1,1) (1,0,1), (0,0,1), (1,1,0), (1,0,0).

Вариант №5

1. Какое множество соответствует данной диаграмме Венна: Ответы:

А. $X \wedge (Y \circ Z)$

(и



Б. $(X \wedge Y) \circ (X \wedge Z)$

В. $(X \circ Z) \cup Y$ Г. $X \circ Y$

2. Пусть даны следующие множества:

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}; X = \{1, 5\}; Y = \{1, 2, 4\}; Z = \{2, 5\}$$

Найти множество: $(X \circ Y) \wedge (X \circ Z)$

Ответы:

А. {1,5}; Б. {1,4}; В. {1,2,5}; Г. {1,2,4,5}

3. Пусть X = «Допоздна работаешь с компьютером»

$Y = \text{«Пьешь много кофе»}$

$Z = \text{«Утром встаешь с головной болью»}$

$U = \text{«Утром встаешь в дурном расположении духа»}$

Представить логической формулой следующее высказывание: «Если допоздна работаешь с компьютером и при этом пьешь много кофе, то утром просыпаешься в дурном расположении духа или с головной болью»

Ответы:

А. $(X \vee Y) \wedge (Z \wedge U) \cdot$ Б. $(X \wedge Y) \wedge (Z \vee U) \cdot$ В. $(X \vee Y) \wedge (Z \vee U) \cdot$ Г. $(X \wedge Y) \vee (Z \vee U)$.

4. Булева функция обращается в единицу только на наборах: (0;0;0), (1;0;0), (1;0;1), (0;0;1) Тогда СДНФ имеет вид:

А. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee XYZ \vee XYZ \vee XYZ$

Б. $F(X, Y, Z) = (X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)$

В. $F(X, Y, Z) = (X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)$

Г. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee XYZ \vee XYZ \vee XYZ \vee XYZ$

5. На каких оценках логическая функция $f(x, y, z) = yz \vee xy \vee xz \vee xyz$ принимает, значение равное 1:

Ответы:

А. (1,1,1), (1,0,1), (0,1,1), (1,1,0), (1,0,0) •

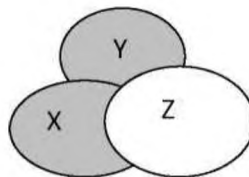
Б. (1,0,1) (0,0,1), (0,1,1) (1,1,0) (1,0,0) •

В. (1,1,1) (1,0,1) (0,1,1) (1,0,0), (0,0,0) •

Г. (1,1,1), (1,1,0), (0,0,1), (0,1,1).

Вариант №6.

1. Какое множество соответствует данной диаграмме Венна:



Ответы:

А. $(X \setminus Z) \cup (Y \setminus Z)$

Б. $X \wedge (Y \vee Z)$

В. $(x \cup Y) \cup Z$
Г. $X \cap Y$

2. Пусть даны следующие множества:

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5\}; X = \{1, 5\}; Y = \{1, 2, 4\}; Z = \{2, 5\}$$

Найти множество: $X \cap Y$ Ответы:

А. $\{2, 3, 4, 5\}$; Б. $\{3\}$; В. $\{3, 5\}$; Г. $\{2, 3, 4\}$

3. Пусть $C = \text{«Сегодня ясно»}$

$R = \text{«Сегодня идет дождь»}$

$Y = \text{«Вчера было пасмурно»}$

Представить логической формулой следующее высказывание: «Если вчера было пасмурно, то сегодня идет дождь или сегодня ясно»

Ответы:

А. $Y \wedge R \vee C$ Б. $Y \rightarrow R \vee C$ В. $Y \wedge R \wedge C$ Г. $R \vee C \wedge Y$

4. Булева функция обращается в нуль только на наборах: $(1; 1; 0)$, $(1; 0; 0)$, $(0; 0; 1)$. Тогда СКНФ имеет вид:

А. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee XYZ \vee XYZ$

Б. $F(X, Y, Z) = (X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z)X \vee Y \vee Z$

В. $F(X, Y, Z) = XYZ \vee XYZ \vee XYZ$

Г. $F(X, Y, Z) = (X \vee Y \vee Z)(X \vee Y \vee Z \setminus X \vee Y \vee Z)$

5. На каких оценках логическая функция $f(x, Y, z) = YZ \vee xy \vee xz \vee xyz$ принимает, значение равное 0:

Ответы:

А. $(1, 1, 1)$, $(1, 1, 0)$, $(1, 0, 0)$, $(0, 0, 0)$;

Б. $(1, 0, 1)$, $(0, 0, 1)$, $(0, 1, 1)$, $(1, 1, 0)$, $(1, 0, 0)$;

В. $(1, 1, 1)$, $(1, 0, 1)$, $(0, 1, 1)$, $(1, 0, 0)$, $(0, 0, 0)$;

Г. $(1, 1, 1)$, $(1, 0, 1)$, $(0, 0, 1)$, $(1, 1, 0)$, $(1, 0, 0)$.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ТЕХНИКУМА

1. Вопросы (требуют развёрнутого ответа – определение, формулировка, пример)

№	Вопрос	Ответ	Компетенция
1	Дайте определение множества. Приведите пример конечного множества.	Множество – это совокупность объектов, объединённых общим признаком. Пример: {1, 2, 3, 4, 5}.	ОК 1
2	Перечислите три основные логические операции над высказываниями.	Конъюнкция (И, \wedge), дизъюнкция (ИЛИ, \vee), отрицание (НЕ, \neg).	ОК 5
3	Что такое таблица истинности? Для чего она используется?	Таблица, в которой перечислены все возможные наборы значений переменных и соответствующие им значения логической функции. Используется для анализа и упрощения формул.	ПК 5.5
4	Сформулируйте закон исключённого третьего в алгебре логики.	Для любого высказывания А истинно либо само А, либо его отрицание $\neg A$ ($A \vee \neg A = 1$).	ОК 1
5	Что такое предикат? Приведите пример одноместного предиката.	Предикат – это логическая функция, зависящая от переменных. Пример: «x – чётное число».	ПК 5.3
6	Запишите формулу для совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) функции от двух переменных (в общем виде).	СДНФ – дизъюнкция конституент единицы (минтермов), где каждая переменная входит один раз (с отрицанием или без). Для двух переменных: $(\neg x \wedge \neg y) \vee (\neg x \wedge y) \vee (x \wedge \neg y) \vee (x \wedge y)$.	ПК 5.5
7	Что такое квантор существования? Приведите пример его использования.	Квантор существования (\exists) означает «существует», «найдётся». Пример: $\exists x (x > 0)$ – существует положительное число.	ОК 5
8	Дайте определение рекурсивной функции. Приведите простой пример.	Функция, которая на определённом шаге вызывает саму себя. Пример: факториал: $F(0)=1$, $F(n)=n \cdot F(n-1)$.	ПК 5.3
9	Что значит «множество функций является полным» (теорема Поста)?	Система функций называется полной, если любую булеву функцию можно выразить через функции этой системы.	ПК 5.5
10	Назовите основные законы склеивания для логических	Законы: $x \wedge y \vee x \wedge \neg y = x$; $(x \vee y) \wedge (x \vee \neg y) = x$. Пример: $a \wedge b \vee a \wedge \neg b = a$.	ОК 1

№	Вопрос	Ответ	Компетенция
	переменных. Приведите один пример.		

2. Закрытые вопросы

(требуют краткого однозначного ответа – да/нет, истина/ложь, число, значение)

№	Вопрос	Ответ	Компетенция
11	Верно ли, что пустое множество является подмножеством любого множества?	Да	ОК 1
12	Высказывание «Если идёт дождь, то мокро» – истинно. Дождь идёт. Следует ли отсюда, что мокро?	Да (по правилу modus ponens)	ОК 5
13	Результат операции $A \cap B$ для множеств $A = \{1,2,3\}$, $B = \{2,3,4\}$ содержит элемент 1?	Нет (пересечение = $\{2,3\}$)	ОК 1
14	Функция $f(x,y) = x \wedge y$ принимает значение 1 на наборе (1,0)?	Нет ($1 \wedge 0 = 0$)	ПК 5.5
15	Имеет ли полином Жегалкина для функции $x \oplus y$ (исключающее ИЛИ) вид $x + y$ (по модулю 2)?	Да	ПК 5.3
16	В логике предикатов формула $\forall x P(x)$ означает «Для всех x выполняется $P(x)$ »?	Да	ОК 5
17	Является ли функция $f(x,y) = x \vee y$ (дизъюнкция) линейной?	Нет (линейная функция – полином первой степени; дизъюнкция нелинейна)	ПК 5.5
18	При приведении формулы к СКНФ используется конъюнкция дизъюнкций?	Да	ОК 1
19	Верно ли, что $(A \rightarrow B)$ равносильно $(\neg A \vee B)$?	Да	ОК 1
20	Можно ли использовать рекурсию для вычисления суммы чисел от 1 до n ?	Да	ПК 5.3

3. Вопросы с выбором ответа (один правильный из нескольких)

№	Вопрос	Варианты	Ответ	Компетенция
21	Какое из следующих множеств является подмножеством множества $A = \{1, 2, 3, 4\}$?	А) $\{1, 5\}$; Б) $\{2, 3, 4\}$; В) $\{0, 1\}$; Г) $\{4, 5\}$	Б) $\{2, 3, 4\}$	ОК 1
22	Чему равно логическое выражение $(1 \wedge 0) \vee (1 \vee 0)$?	А) 0; Б) 1; В) не определено; Г) 2	Б) 1	ОК 5
23	Какой из законов логики представлен формулой $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$?	А) закон поглощения; Б) закон де Моргана; В) закон дистрибутивности; Г) закон идемпотентности	В) закон дистрибутивности	ОК 1
24	Дана булева функция $f(x,y) = \neg(x \wedge y)$. Какая из функций ей соответствует?	А) стрелка Пирса; Б) штрих Шеффера; В) импликация; Г) сложение по модулю 2	Б) штрих Шеффера (NAND)	ПК 5.5
25	Какая запись является правильной СДНФ для функции, истинной только на наборах (0,0) и (1,1)?	А) $(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \wedge y)$; Б) $(\neg x \vee \neg y) \wedge (x \vee y)$; В) $(\neg x \wedge y) \vee (x \wedge \neg y)$; Г) $(x \vee y) \wedge (\neg x \vee \neg y)$	А) $(\neg x \wedge \neg y) \vee (x \wedge y)$	ПК 5.5
26	Что означает кванторная запись $\exists x (x > 5)$?	А) все числа больше 5; Б) существует число, большее 5; В) ни одно число не больше 5; Г) число 5 больше x	Б) существует число, большее 5	ОК 5
27	Для какого набора (x,y,z) значение функции $f = x \wedge y \vee \neg z$ равно 0?	А) (1,1,1); Б) (1,0,0); В) (0,1,0); Г) (0,1,1)	Г) (0,1,1) – вычисление: $0 \wedge 1 = 0$, $0 \vee \neg 1 = 0 \vee 0 = 0$	ПК 5.5
28	Какая операция над множествами обозначается символом \setminus (обратная косая черта)?	А) объединение; Б) пересечение; В) разность; Г) декартово произведение	В) разность	ОК 1
29	При тестировании информационной	А) подстановка всех наборов значений;	А) подстановка всех наборов значений	ПК 5.5

№	Вопрос	Варианты	Ответ	Компетенция
	системы обнаружена ошибка в логическом модуле. Какой метод проверки формулы наиболее эффективен?	Б) чтение кода вслух; В) визуальная проверка; Г) перезагрузка системы	(таблица истинности)	
30	Полином Жегалкина для функции $f(x,y) = x \vee y$ имеет вид:	А) $x \oplus y \oplus xy$; Б) $x \oplus y$; В) $1 \oplus x \oplus y$; Г) xy	А) $x \oplus y \oplus xy$ (т.к. $x \vee y = x + y + xy \pmod 2$)	ПК 5.3

Итоговый контроль и оценка результатов изучения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе дифференцированного зачета.

Вопросы и задачи к дифференцированному зачету:

1. Понятие множества. Способы задания множеств. Привести пример.
2. Операции над множествами.
3. Законы объединения конечных множеств
4. Законы пересечения конечных множеств
5. Понятие высказывания. Операции над высказываниями.
6. Понятие формулы алгебры высказываний. Логическое значение составного высказывания.
7. Законы логики.
8. Понятие равносильности формул. Признак равносильности формул.
9. Булевы функции и способы их задания
10. Основные замкнутые классы булевых функций
11. Полином Жигалкина
12. Нормальные формы булевых функций.
13. Способы приведения булевых функций к совершенной нормальной форме.
14. Понятия предиката. Классификация предикатов.
15. Множество истинности предикатов. Равносильность и следование предикатов.
16. Логические операции над предикатами.
17. Сформулировать определение кванторов. Привести примеры.
18. Кванторные операции над предикатами.
19. Рекурсивные функции и алгоритмы.
20. Теорема Поста
21. Пусть $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{1, 2, 6, 7, 10\}$, $C = \{3, 4, 7, 8, 9\}$, $D = \{1, 2, 5, 7, 9\}$. Найти: а) $A \cap B$; б) $(C \setminus D) \cap A$.
22. Пусть $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{2, 3, 4, 5\}$, $C = \{5, 6, 7, 8\}$,

$D = \{1, 2, 7, 8\}$. Найти: а) $A \cap B$, б) $(B \setminus D) \cap C$.

23. Даны высказывания

A - Идет дождь.

B - Прогулка отменяется.

C — 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, то я останусь дома.*

б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык: $A \wedge (B \vee \neg D) \wedge C$

24. Запишите в виде логической формулы следующие высказывания, обозначив A — Студент едет в метро, B — Студент читает книгу.

а) Студент едет в метро и читает книгу.

б) Студент или едет в метро, или читает книгу.

в) Студент читает книгу тогда и только тогда, когда он едет в метро.

25. Найдите все значения переменных, при которых выражение принимает заданное значение: $(A \wedge B) \vee (A \wedge C) = 1$.

26. Найдите все значения переменных, при которых выражение принимает заданное значение: $(A \wedge B) \vee (A \wedge C) = 0$.

27. Составьте таблицу истинности: $(p \vee r) \wedge (z \sim 4)$

28. Составьте таблицу истинности: $(z \wedge q) \wedge (q \vee p)$

29. Упростите логическое выражение: $X \wedge (X \vee Y) \wedge \neg Y$

30. Упростите логическое выражение: $(\neg X \wedge \neg Y) \vee \neg X$

31. Эквивалентными преобразованиями приведите формулу к ДНФ:

$f(a, b, c) = (a \wedge b) \wedge (c \wedge a)$.

32. Приведите формулу к СДНФ: $f(a, b, c) = (a \wedge c) \wedge (b \wedge c)$.

33. Приведите формулу к СКНФ: $f(a, b, c) = a \vee b \vee (\neg b)$.

34. Приведите формулу к СКНФ: $f(a, b, c) = (a \wedge b) \vee (b \wedge c)$.

35. Пусть даны предикаты: $P(x)$: « x - четное число» и $Q(x)$: « x кратно 4», определенные на множестве N . Найдите область истинности предикатов:

$P(x) \wedge Q(x)$.

36. Задана формула $(p \vee r) \wedge (q \sim p)$. Составьте таблицу истинности.

37. Определите, что из перечисленного является предикатом, у предикатов определите область определения и множество истинности

а) $2x + 5 = 11$

в) Париж - столица Франции

г) $x + 7 < 3x - 1$

д) $(x + 10) - (3x - 4)$

38. К какому из замкнутых классов принадлежит функция:

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

39. С помощью таблицы истинности проверить справедливость следующего тождества: $\neg((a \vee b) \wedge c) \vee (a \wedge (b \vee c)) = a \vee c$

40. Дано 2 множества: $A = \{0, 1\}$ $B = \{x, y, z\}$.

Найти декартово произведения множеств $A * B$ и $B * A$

41. Представить функцию $f(x, y, z) = x^y y^z (x \wedge z)$ в виде многочлена Жегалкина, используя формулы алгебры логики.

42. Представить функцию $f(x, y, z) = x \circ y \vee z$ в виде многочлена Жегалкина, используя формулы алгебры логики.

Критерии оценки за теоретический курс.

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если студент:

1. полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
 2. изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
 3. правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
 4. показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
 5. продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
 6. отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.
- Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
2. допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
3. студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
4. при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

1. не раскрыто основное содержание учебного материала;
2. обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;
3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Критерии оценки за выполнение письменных работ.

Отметка «5» ставится, если: работа выполнена верно и полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета при выполнении заданий;

Отметка «3» ставится, если: допущены более одной ошибки или более трех недочетов при решении заданий; без недочетов выполнено хотя бы одно задание.

Отметка «2» ставится, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данным темам в полной мере; правильно выполнено не одно задание.

Разработчик: Тазетдинова А.А. преподаватель