ДЕПАРТАМЕНТ ВНУТРЕННЕЙ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АЛЕКСЕЕВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебной работе
_____________ И.А.Злобина

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Элементы математической логики

09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

г. Алексеевка
2017

Комплект контрольно- измерительных материалов разработан на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по учебной дисциплине Элементы математической логики специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям), с учетом профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2014 г. № 896н.

Разработчик:
Волкова Наталья Михайловна, преподаватель ОГАПОУ «Алексеевский колледж»

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой комиссии общих гуманитарных, социально-экономических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 1 от «31» 08 20 17 г.
Председатель ПЦК ______________ Т.П.Шевченко

1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов

1.1. Область применения комплекта контрольно-измерительных материалов

Комплект контрольно-измерительных материалов для оценки результатов освоения учебной дисциплины Элементы математической логики.

Количество часов на освоение программы дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося 132 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 88 часов; самостоятельной работы обучающегося 36 часов.
Форма аттестации по учебной дисциплине Элементы математической логики (в соответствии с учебным планом)-дифференцированного зачета.

1.2. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, дифференцированный зачет.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: -формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	Устный опрос, тестирование, защита работ по результатам практических занятий, защита докладов, рефератов, дифференцированный зачет.
Знания: -основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	Устный опрос, тестирование, защита работ по результатам практических занятий, защита докладов, рефератов, дифференцированный зачет..
-формулы алгебры высказываний;	Устный опрос, тестирование, защита работ по результатам практических занятий, защита докладов, рефератов, дифференцированный зачет.

-методы минимизации алгебраических преобразований;	Устный опрос, тестирование, защита работ по результатам практических занятий, защита докладов, рефератов, дифференцированный зачет.
-основы языка и алгебры предикатов.	Устный опрос, тестирование, защита работ по результатам практических занятий, защита докладов, рефератов, дифференцированный зачет.

2. Перечень теоретических вопросов к дифференцированному зачету

1. Множества и операции над множествами.
2. Алгебра подмножеств. Булеан. Свойства операции над множествами.
3. Отношения. Композиция отношений. Степень отношения. Свойства отношений (с доказательствами)
4. Функциональные отношения. Инъекция, сюръекция, биекция.
5. Образы и прообразы. Суперпозиция функций.
6. Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности.
7. Отношения порядка. Минимальные элементы.
8. Булевы алгебры. Свойства булевой алгебры. Примеры.
9. Элементарные булевы функции.
10. Таблицы истинности. Существенные и несущественные переменные. Булевы функции одной и двух переменных.
11. Реализация булевых функций формулами (алгоритм интерпретации формул).
12. Равносильные формулы.
13. Подстановка и замена.
14. Алгебра булевых функций.
15. Совершенные нормальные формы.
16. Алгоритм построения СДНФ.
17. Минимизация булевых функций.
18. Полные системы функций. Базисы. Полиномы Жегалкина.
19. Кодирование. Алфавитное кодирование. Таблица кодов.
20. Понятие бинарного отношения; примеры бинарных отношений.
21. Свойства бинарных отношений.
22. Отношение эквивалентности.
23. Отношение порядка.
24. Понятие отображения.
25. Взаимооднозначные (биективные) отображения.
26. Обратное отображение.
27. Понятие подстановки. Формула количества подстановок.
28. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Степень подстановки.
29. Понятие вычета по модулю n.
30. Принцип метода математической индукции.

3.. Перечень практических заданий

Задание 1. Задана функция f от нечетких переменных. Упростить эту нечеткую функцию.

1. $f(a,b) = a\wedge (a\vee b)$,
2. $f(a,b) =(a\vee \overline{a} \vee b\vee \overline{b})\wedge(a\vee b\vee \overline{b})\wedge(\overline{a} \vee b\vee \overline{b})$.
3. $f(a,b) = (a\vee b) \vee (a\wedge b\wedge \overline{b})\vee (a\wedge a\wedge b)$,
4. $f(a,b,c) =(a\vee b\vee \overline{c})\wedge(a\vee c)\wedge(\overline{a} \vee c)\wedge b$,
5. $f(a,b,c) =([a\wedge b)\vee (a\wedge c]) \wedge(b\vee c))\vee b$,
6. $f(a,b) =(a\vee b)\wedge(a\vee c) \vee(b\wedge c)\wedge b$,
7. $f(a,b,c) =(a\wedge b\wedge \overline{c}) \wedge(a\wedge c)\vee (a\wedge \overline{c})\vee b$,
8. $f(a,b) =(a\vee b) \wedge(a \vee b\vee \overline{b})\wedge(a\vee \overline{a} \vee b)$,
9. $f(a,b,c) =(a\wedge \overline{a} \wedge b\wedge \overline{b}) \vee(a\wedge b\wedge \overline{b})\vee (\overline{a} \wedge b\wedge\overline{b})$,
10. $f(a,b) =a\vee(a\wedge b)\wedge(\overline{a} \vee \overline{b} \vee b)$

Задание 2. Задана формула φ. От формулы φ перейти к эквивалентной ей формуле ψ так, чтобы формула ψ не содержала связок «→» и «↔». Исходя из истинностных таблиц доказать, что форулы φ и ψ равносильны (логически эквивалентны). Для формулы φ найти СКНФ и СДНФ.

1. $\varphi = \overline{p}\to\overline{q}$.
2. $\varphi = p\to\overline{q}$.
3. $\varphi = \overline{p}\wedge(\overline{q}\to r)$.
4. $\varphi = \overline{p}\to(\overline{q\to\overline{r}})$.

$\varphi = p\wedge(\overline{p}\to q)$.

6. $\varphi = \overline{p}\to(p\wedge q)$.
7. $\varphi = \overline{(p\to\overline{q})}\vee\overline{q}$.
8. $\varphi = \overline{(\overline{p}\to q)}\to r$.
9. $\varphi = \overline{(p\to\overline{q})}\wedge r$.
10. $\varphi = (\overline{p}\to q)\wedge(\overline{p}\to r)$.

Задание 3. Предикат $P(x_1,x_2,x_3)$ задан своей называющей формой. Найти область истинности предиката.

1. $P(x_1,x_2,x_3) = (x_1+x_2\le x_3)$, $(x_1,x_2,x_3)\in A^3$,
   где $A = \{1,2,3,4\}$.
2. $P(x_1,x_2,x_3) = (x_1+x_2 = x_3)$, $(x_1,x_2,x_3)\in A^3$,
   где $A = \{1,2,3,4\}$.
3. $P(x_1,x_2,x_3) = (x_1 = x_2+x_3)$, $(x_1,x_2,x_3)\in A^3$,
   где $A = \{1,2,3,4\}$.
4. $P(x_1,x_2,x_3) = ((x_1\times x_2):x_3))$, $(x_1,x_2,x_3)\in A^3$,
   где $A = \{1,2,3,4\}$.
5. $P(x_1,x_2,x_3) = (x_1+x_2\rangle x_3)$, $(x_1,x_2,x_3)\in A^3$,
   где $A = \{1,2,3,4\}$.
6. $P(x_1,x_2,x_3) = (x_1+x_2\langle x_3)$, $(x_1,x_2,x_3)\in A^3$,
   где $A = \{1,2,3,4\}$.
7. $P(x_1,x_2,x_3) = (x_1+x_2 = x_3)$, $(x_1,x_2,x_3)\in A^3$,
   где $A = \{1,2,3,4\}$.
8. $P(x_1,x_2,x_3) = (x_1:(x_2+x_3))$, $(x_1,x_2,x_3)\in A^3$,
   где $A = \{1,2,3,4\}$.
9. $P(x_1,x_2,x_3) = (x_1\rangle x_2+x_3)$, $(x_1,x_2,x_3)\in A^3$,
   где $A = \{1,2,3,4\}$.

10. $P(x_1,x_2,x_3) = ((x_1 \times x_2) : x_3), (x_1,x_2,x_3) \in A^3$,
где $A = \{1,2,3,4\}$.

Вариант 1

1. Строение математических теорем

2. Понятие выказывания, приведите примеры высказываний. Логические операции над высказываниями: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, сумма по модулю два. Приведите таблицы истинности этих операций.

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

4. Задана формула φ. От формулы φ перейти к эквивалентной ей формуле ψ так, чтобы формула ψ не содержала связок «→» и «↔». Исходя из истинностных таблиц доказать, что форулы φ и ψ равносильны (логически эквивалентны) $\varphi = \overline{p} \to (p \wedge q)$.

Вариант 2

1. Дедуктивные и индуктивные умозаключения

2. Определите значения истинности следующих высказываний:

«Если 11 делится на 6, то 12 делится на 4», «Если 12 делится на 6, то 12 делится на 3», «15 делится на 5 тогда т только тогда, когда 15 делится на 4»,»Солнце восходит на востоке тогда и только тогда, когда оно заходит на западе».

3. Задана формула φ. От формулы φ перейти к эквивалентной ей формуле ψ так, чтобы формула ψ не содержала связок «→» и «↔». Исходя из истинностных таблиц доказать, что форулы φ и ψ равносильны (логически эквивалентны) $\varphi = \overline{p} \to \overline{q}$.

4. Предикат $P(x_1,x_2,x_3)$ задан своей называющей формой. Найти область истинности предиката. $P(x_1,x_2,x_3) = (x_1 + x_2 \le x_3)$, $(x_1,x_2,x_3) \in A^3$, где A = {1,2,3,4}.

Вариант 3

1. Умозаключения. Виды умозаключений

2. Пусть через А обозначено высказывание «9 делится на 3», а через В – высказывание «10 делится на 3». Определите истинность следующих высказываний: А→В; В→А; $(\overline{A} \to B) \leftrightarrow (A \leftrightarrow B)$; $\overline{A} \leftrightarrow B$; $\overline{B} \leftrightarrow A$;

3. Построить таблицу истинности: $P \wedge Q \Rightarrow (Q \wedge \overline{P} \Rightarrow R \wedge Q)$

4. Предикат $P(x_1,x_2,x_3)$ задан своей называющей формой. Найти область истинности предиката. $P(x_1,x_2,x_3) = (x_1 + x_2 = x_3)$, $(x_1,x_2,x_3) \in A^3$, где A = {1,2,3,4}.

Вариант 4

1. Интуитивное понятие алгоритма, характерные черты алгоритма (дискретность, детерминированность, элементарность шагов алгоритма, направленность, массовость)

2. Дайте определение формулы логики высказываний. Приведите примеры различных формул.

3.Проверить, является ли тавтологией формула: $a \,\&\, b \to (a \,\&\, b \vee c \vee \overline{c})$

4. Задана формула φ. От формулы φ перейти к эквивалентной ей формуле ψ так, чтобы формула ψ не содержала связок «→» и «↔». Исходя из истинностных таблиц доказать, что форулы φ и ψ равносильны (логически эквивалентны) $\varphi = \overline{p} \wedge (\overline{q} \to r)$.

Вариант 5

1. Приведите примеры математических утверждений и записи их с применением кванторов. Отрицание предложений с кванторами.

2. Составьте таблицы истинности для следующих формул: $(\overline{A} \to B) \leftrightarrow (A \leftrightarrow B)$; $(A \vee B \wedge C) \to (B \vee C)$.

3. Преобразуйте формулы так, чтобы они содержали только связки ¬ и ⋁ : ¬A ⋀ ¬B ⇒ A ⋁ B

4. Предикат $P(x_1, x_2, x_3)$ задан своей называющей формой. Найти область истинности предиката. $P(x_1, x_2, x_3) = ((x_1 \times x_2) : x_3)$, $(x_1, x_2, x_3) \in A^3$, где A = {1,2,3,4}.