

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»

Филиал КузГТУ в г. Междуреченске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала КузГТУ
в г. Междуреченске
_____ Т.Н. Гвоздкова
«__» _____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Дискретная математика с элементами математической логики

Направление подготовки 09.02.07 Информационные системы и программирование
Направленность (профиль) Специалист по информационным системам (9 кл)

Присваиваемая квалификация
"Специалист по информационным системам"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Раздел 1. Основы математической логики	Тема 1.1. Алгебра высказываний	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. - Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. - Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте. 	Устный опрос Решение задач Оценка выполнения практического задания (работы)
		Тема 1.2. Булевы функции	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Приемы структурирования информации. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. - Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. - Определять задачи для поиска информации. 	Устный опрос Решение задач Оценка выполнения практического задания (работы)

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
2	Раздел 2. Элементы теории множеств	Тема 2.1. Основы теории множеств	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Основы проектной деятельности. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. - Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. - Организовывать работу коллектива и команды. 	Устный опрос Решение задач Оценка выполнения практического задания (работы)
3	Раздел 3. Логика предикатов	Тема 3.1. Предикаты	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Правила оформления документов и построения устных сообщений. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. - Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. - Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе. 	Устный опрос Решение задач Оценка выполнения практического задания (работы)

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
4	Раздел 4. Элементы теории графов	Тема 3.1. Основы теории графов	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Современные средства и устройства информатизации. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. - Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. - Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач. 	Устный опрос Решение задач Оценка выполнения практического задания (работы)
5	Раздел 4. Элементы теории алгоритмов	Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Правила чтения текстов профессиональной направленности. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. - Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. - Писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы 	Устный опрос Решение задач Оценка выполнения практического задания (работы)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы

2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в устном опросе обучающихся, оценке решения задач и выполнения практических заданий.

Примерные контрольные вопросы:

1. Что называется высказыванием?
2. Что называется составным высказыванием? Приведите примеры..
3. Перечислите виды логических операций над высказываниями и сформулируйте их определения.
4. Какие основные символы используются в теории высказываний?
5. Какие связки простейшие? Назовите другие связки.
6. Что такое таблица истинности высказывания? Как она строится?
7. Какие существуют логические отношения между высказываниями?
8. Перечислите варианты импликации.
9. Сформулируйте основные законы алгебры высказываний. Как их доказать?
10. Что такое булева функция?
11. Как строится таблица истинности для булевых функций?
12. Что такое ДНФ и КНФ ?

При проведении текущего контроля обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Критерии оценивания:

90...100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

80...89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

60...79 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

0...59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...59	60...79	80...89	90...100
Шкала оценивания	2	3	4	5

Примеры практических заданий.

Задание 1. Составьте таблицу истинности формулы.

Задание 2. Докажите тождественную истинность формулы.

Задание 3. С помощью таблиц истинности проверьте являются ли эквивалентными высказывания.

Задание 4. Докажите, что конъюнкция импликации и её конверсии эквивалентна двойной импликации.

Задание 5. Докажите, что контрапозиция эквивалентна первоначальной импликации.

Задание 6. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 составьте все двузначные числа. Как связано получившееся множество с декартовым произведением ?

Критерии оценивания выполнения заданий / решения задач:

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на формулы и правила.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся решил не менее 95% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на формулы и правила.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся решил не менее 50% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на формулы и правила.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет, в процессе которого определяется сформированность, обозначенных в рабочей программе, компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций, является ответ обучающегося на поставленные ему два вопроса программы и решение двух, поставленных перед ним, задач.

Вопросы:

1. Перечислите виды логических операций над высказываниями и сформулируйте их определения.
2. Что такое таблица истинности высказывания? Как она строится?
3. Сформулируйте основные законы алгебры высказываний. Как их доказать?
4. Что такое булева функция?
5. Как строится таблица истинности для булевых функций?
6. Что такое ДНФ и КНФ ?
7. Какие основные операции выполняются над множествами?
8. Что такое диаграмма Эйлера-Венна? Проиллюстрируйте с помощью диаграммы Эйлера-Венна объединение и пересечение трех множеств.
9. Что такое декартово произведение множеств; бинарное отношение, заданное на множестве A ?
10. Что называется графом? Ориентированным графом? Приведите примеры.
11. Перечислите способы задания графов.
12. Какая матрица называется матрицей смежности графа?
13. Какая матрица называется матрицей инцидентности графа?
14. Что называется маршрутом, цепью и циклом графа?
15. Какой граф называется связным?
16. Какие два графа называются изоморфными?
17. Сформулируйте алгоритм изоморфизма двух графов.
18. Перечислите операции над графами.
19. Дайте определение эйлерова графа.
20. Какой граф называется гамильтоновым?
21. Дайте определение графа дерева, леса. Приведите примеры.
22. Что такое комбинаторика и для чего она нужна?
23. Что называется: перестановкой n -элементного множества; размещением из n элементов по m элементов ;сочетанием из n элементов по m элементов?
24. В чем отличие сочетаний от размещений?
25. В чем различие размещений от перестановок?
26. Как найти число перестановок с повторениями?
27. Запишите формулу для вычисления числа сочетаний элементов, используемую в формуле бинома Ньютона.

Критерии оценивания

90–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса, правильном решении всех задач, с обязательной ссылкой на формулы и правила;

80–89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов, правильном решении задачи, с обязательной ссылкой на формулы и правила;

60–79 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов, решении одной задачи;

0–59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

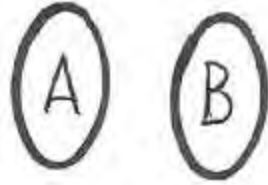
Количество баллов	0–59	60–79	80–89	90–100
Шкала оценивания	2	3	4	5

2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Порядок организации проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлен в Положении о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы среднего профессионального образования в филиале федерального государственного образовательного учреждения высшего образования « Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Междуреченске.

Банк тестовых заданий по дисциплине

1. Число элементарных конъюнкций в СДНФ функции $X \rightarrow Y$ равно ____ ?
2. A и B - множества действительных чисел: $A = [-7, 3]$, $B = [-1, 6]$. Множеству $B \setminus A$ принадлежит число ?
3. Для множеств A и B, изображенных на диаграмме Венна, справедливо



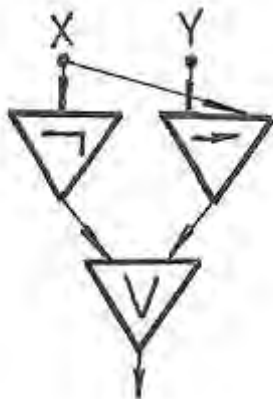
соотношение:

4. Число элементарных конъюнкций в СДНФ функции $X \sim Y$ равно ?
5. Эквивалентность двух высказываний «Берлин - столица Франции» и « $5 > 3$ »
 1. истинна
 2. ложна
 3. не имеет смысла, так как составляющие высказывания содержательно не связаны друг с другом
 4. может быть как истинной, так и ложной

6. A и B - множества действительных чисел: $A = [0, 7]$, $B = (2, 4]$. Множество $A \setminus B$ равно
 1. $[0, 2] \cup (4, 7]$
 2. \emptyset
 3. $[0, 2] \cup [4, 7]$
 4. $[0, 2) \cup (4, 7]$

7. A и B – множества действительных чисел: $A = [0, 7]$, $B = [0, 2]$. Множество $B \setminus A$ равно
 1. \emptyset
 2. $[2, 7)$
 3. $(2, 7)$
 4. $[2, 7]$

8. Схема из функциональных элементов реализует Булеву



функцию

1. $(X \rightarrow Y) \vee \overline{X}$
2. $(\overline{X} \rightarrow Y) \vee Y$
3. $(Y \rightarrow X) \vee \overline{X}$
4. $(Y \rightarrow \overline{X}) \vee Y$

9. Булева функция, задаваемая таблицей

X	Y	F(X,Y)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

, выражается формулой

1. $\neg X \& \neg Y$
2. $\neg X \& Y$
3. $X \& Y$
4. $X \& \neg Y$

10. Число различных 4-значных четных чисел, которые можно составить из всех цифр числа 4638, вычисляется по формуле

1. $4!$
2. $3!$
3. A_4^3
4. $3 \cdot 3!$

11. Выход функционального элемента логической сети может быть присоединен

A) к входу другого функционального элемента

B) к выходу сети

1. A – нет, B – нет
2. A – да, B – да
3. A – нет, B – да
4. A – да, B – нет

12. Число ребер в полном двудольном графе $K_{4,4}$ равно ____

13. При алфавитном упорядочении перестановок чисел 1, 2, 3, 4 непосредственно следующей за 2 4 3 1 является

- 2 1 3 4
- 3 1 2 4
- 3 1 4 2
- 3 2 1 4

14. К бинарным отношениям можно применять логические операции

да

нет

15. Даны множества $A = \{b, y\}$ и $B = \{1, 2, 3\}$

Даны множества $A = \{1, 2, 3\}$ и $B = \{b, y\}$. Тогда декартовым (прямым) произведением $A \times B$ является ...

16. Мощность (кардинал) множества A, если множество A^4 содержит 256 упорядоченных четверок, равна ...

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

17. Число различных 4-значных четных чисел, которые можно составить из всех цифр числа 4638, вычисляется по формуле

5. $4!$
6. $3!$
7. A_4^3
8. $3 \cdot 3!$

18. Выход функционального элемента логической сети может быть присоединен

A) к входу другого функционального элемента

В) к выходу сети

5. А – нет, В – нет
6. А – да, В – да
7. А – нет, В – да
8. А – да, В – нет

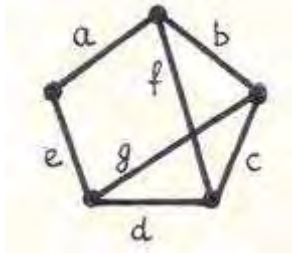
19. Число ребер в полном двудольном графе $K_{4,4}$ равно ____

20. Пути максимальной длины (пути, которые нельзя продолжить) могут быть только в неориентированном графе

верно

неверно

14. Остов графа образуют ребра



1. {a, b, f, d}
2. {a, b, c, d, e}
3. {b, c, d, g}
4. {a, b, g, e}

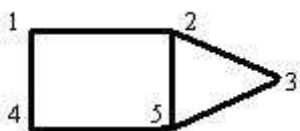
15. Число булевых функций трех переменных $f(X, Y, Z)$ равно

1. 3
2. 16
3. 256
4. 8

16. Граф переходов представляет машину Тьюринга с ____ состояниями (ответ – целое число). [Указание: символы, приписываемые вершинам и дугам графа, отсутствуют, поскольку не требуются для решения]



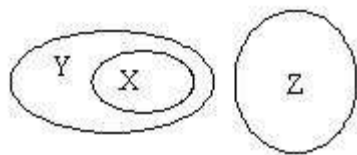
17. В данном графе



смежными являются ребра

1. (2, 3) и (5, 4)
2. (4, 5) и (1, 2)
3. (3, 5) и (5, 2)
4. (3, 5) и (1, 4)

18. Диаграмма Венна



изображает соотношения

1. все X суть Y; некоторые Z суть Y; ни одно X не есть Z
2. некоторые X суть Y; ни одно Y не есть Z; некоторые Z суть X
3. все Y суть X; ни одно X не есть Z; ни одно Z не есть Y
4. все X суть Y; ни одно X не есть Z; ни одно Z не есть Y

19. Укажите соответствие между комбинаторными числами и их обозначениями:

1. (n, k)-размещения без повторений	\overline{A}_n^k
2. (n, k)-размещения с повторениями	A_n^k
3. (n, k)-сочетания без повторений	C_n^k

20. При алфавитном упорядочении перестановок чисел 1, 2, 3, 4 непосредственно следующей за 2 4 3 1 является

2 1 3 4

3 1 2 4

3 1 4 2

3 2 1 4

21. К бинарным отношениям можно применять логические операции

да

нет

23. Мощность (кардинал) множества A, если множество A^4 содержит 256 упорядоченных четверок, равна ...

24. Множества M являются простыми числами, а остальные кратны либо 2, либо 3, либо 5. Определить мощность множества M, если оно содержит: 70 чисел кратных 2; 60 чисел кратных 3; 80 чисел кратных 5; 98 чисел кратных или 2 или 3; 95 чисел кратных или 2 или 5; 102 числа кратных или 3 или 5; 20 чисел, кратных 30.

25. Семья, состоящая из отца A, матери B и трех дочерей C, D, E купила телевизор. Условились, что в первый вечер будут смотреть передачи в таком порядке:

1. Когда отец A смотрит передачу, то мать B делает то же.
2. Дочери D и E, обе или одна из них, смотрят передачу.
3. Из двух членов семьи – мать B и дочь C – смотрят передачу одна и только одна.
4. Дочери C и D или обе смотрят, или обе не смотрят.
5. Если дочь E смотрит передачу, то отец A и дочь D делают то же.

Кто из членов семьи в этот вечер смотрит передачу?

37. Совокупность элементов a_1, a_2, \dots, a_n , в которой каждый элемент занимает определенное место называется:

1. Универсум,
2. Пустое множество
3. Кортеж
4. Множество

38. Множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат A , но не принадлежат B , называется:
1. Разность множеств A и B
 2. Сумма множеств A и B
 3. Произведение множеств A и B
 4. пересечение множеств A и B
39. Множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, каждый из которых принадлежит всем этим множествам, называется:
1. Разность множеств A и B
 2. Сумма множеств A и B
 3. Произведение множеств A и B
 4. Пересечение множеств A и B
40. Множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A, B , называется:
1. Разность множеств A и B
 2. Сумма множеств A и B
 3. Произведение множеств A и B
 4. Пересечение множеств A и B
 5. Объединение множеств A и B
41. Формулы, реализующие одну и ту же функцию, называются _____?
42. Конъюнкции (дизъюнкции) переменных или их отрицаний, в которых каждая переменная встречается не более одного раза называются _____?
43. Дизъюнкция конечного множества попарно различных элементарных конъюнкций называют ?
44. Конъюнкцию конечного множества попарно различных элементарных дизъюнкций называют?
45. ДНФ формулы A называется _____, если для нее выполняются четыре свойства совершенства
46. ДНФ, каждая конъюнкция которой содержит все переменные или их отрицания, называется _____
47. конъюнкция всех переменных, образующих этот набор. Причем, переменная входит в конъюнкцию с отрицанием, если она на данном наборе равна 0 и без отрицания, если она равна 1. называется _____?
54. Совокупность элементов a_1, a_2, \dots, a_n , в которой каждый элемент занимает определенное место называется:
1. Универсум,
 2. Пустое множество
 3. Кортеж
 4. Множество
55. Множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат A , но не принадлежат B , называется:
1. Разность множеств A и B
 2. Сумма множеств A и B
 3. Произведение множеств A и B
 4. пересечение множеств A и B
56. Множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, каждый из которых принадлежит всем этим множествам, называется:
1. Разность множеств A и B

2. Сумма множеств A и B
 3. Произведение множеств A и B
 4. Пересечение множеств A и B
57. Множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A, B , называется:

1. Разность множеств A и B
2. Сумма множеств A и B
3. Произведение множеств A и B
4. Пересечение множеств A и B
5. Объединение множеств A и B

58. Мощность (кардинал) множества A , если множество A^4 содержит 256 упорядоченных четверок, равна ...

59. Множества M являются простыми числами, а остальные кратны либо 2, либо 3, либо 5. Определить мощность множества M , если оно содержит: 70 чисел кратных 2; 60 чисел кратных 3; 80 чисел кратных 5; 98 чисел кратных или 2 или 3; 95 чисел кратных или 2 или 5; 102 числа кратных или 3 или 5; 20 чисел, кратных 30.

60. Семья, состоящая из отца A , матери B и трех дочерей C, D, E купила телевизор. Условились, что в первый вечер будут смотреть передачи в таком порядке:

1. Когда отец A смотрит передачу, то мать B делает то же.
2. Дочери D и E , обе или одна из них, смотрят передачу.
3. Из двух членов семьи – мать B и дочь C – смотрят передачу одна и только одна.
4. Дочери C и D или обе смотрят, или обе не смотрят.
5. Если дочь E смотрит передачу, то отец A и дочь D делают то же.

Кто из членов семьи в этот вечер смотрит передачу?