

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Одобрено
на заседании педагогического совета
колледжа

23 апреля 2020 г.
протокол № 9

Директор колледжа _____



А.Э. Чечулин

Утверждено
советом по учебно-методическим вопросам
и качеству образования

20 мая 2020 г.
протокол № 9



Председатель _____



Д.А. Карх

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Дискретная математика и элементы математической логики
Наименование специальности	09.02.07 Информационные системы и программирование
Форма обучения	Очно-заочная
Год набора	2020

Разработано
преподавателем

А.Н. Долинской

Екатеринбург
2020

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результатом освоения дисциплины является формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь:

Умения	Знания
<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 	<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

2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Материалы для проведения контрольной работы

Вариант 1

1. Докажите тождественную истинность формулы $\bar{X} \rightarrow (X \rightarrow Y)$.
2. С помощью таблиц истинности проверить, являются ли эквивалентными высказывания: $f_1 = X \wedge (Y \rightarrow Z)$ и $f_2 = (\bar{X} \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$.
3. Определите для каждого из следующих высказываний, будет ли оно логически истинным, противоречивым: ни тем, ни другим.

а) $X \leftrightarrow X$,	б) $X \leftrightarrow \bar{X}$,	в) $(X \vee Y) \leftrightarrow (X \wedge Y)$,	г) $(X \rightarrow \bar{Y}) \rightarrow (Y \rightarrow \bar{X})$,
д) $(X \rightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow Z) \wedge (X \rightarrow Z)$, е) $(X \rightarrow Y) \rightarrow X$, ж) $((X \rightarrow Y) \rightarrow X$			
4. Доказать закон отрицания конъюнкции ($A \wedge B \leftrightarrow \overline{\bar{A} \vee \bar{B}}$)

5. Найти значение $\overline{A \wedge B} \leftrightarrow \overline{A} \vee \overline{B}$ и убедиться, что при всех значениях А и В - это истинное значение.

6. С помощью основных равносильностей доказать закон обобщенного склеивания $xy \vee \bar{x}z = xy \vee \bar{x}z \vee yz$.

7. Составьте таблицу истинности булевой функции трех переменных $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \oplus_{x_2 \rightarrow \bar{x}_3} \vee_{x_1} | (\bar{x}_2 \wedge \bar{x}_1)$ и найдите ее двоичный набор.

Вариант 2

1. Докажите эквивалентность функции: $f_{(x, y, z)} = x \wedge (x \vee z) \wedge (y \vee z)$ и $f_{(x, y, z)} = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$.

2. Найдите СДНФ и СКНФ функции $f_{(x, y, z)}$, заданной следующей таблицей истинности:

x_1	x_2	x_3	$f(x_1, x_2, x_3)$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

3. Опрос 100 студентов выявил следующие данные о числе студентов, изучающих различные иностранные языки: английский – 28; немецкий - 30; французский – 42, английский и немецкий – 8; английский и французский – 10; немецкий и французский – 5; все три языка – 3.

1) Сколько студентов не изучают ни одного иностранного языка?

2) Сколько студентов изучают один французский язык?

3) Сколько студентов изучают немецкий язык в том и только в том случае, если они изучают французский язык?

Решение. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна в виде трех кругов, обозначающих множество студентов, изучающих соответственно французский, немецкий и английский языки. В каждую из 8-ми областей вписать данные, используя приведенные цифры. Начинать с конца списка и двигаться к началу.

Ответ: 1) 20; 2) 30; 3) 38.

4. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера-Венна множества:

1) $A \subset B$ и $B \subset C$; 2) $A \subset B$; $B \subset C$ и $A \setminus B = \emptyset$; 3) $A \subset B$; $B \subset C$ и $C = A \cup B$;

4) $A \subset B$; $B \subset C$ и $A \cap B \neq \emptyset$; 5) $(A \setminus B) \cap (B \setminus A)$.

5. Воспользовавшись диаграммой Эйлера-Венна, определите, какие из следующих высказываний истинны: а) $X \vee \bar{X}$; б) $X \wedge \bar{X}$; в) $X \vee (\bar{X} \wedge Y)$; г) $X \rightarrow (Y \rightarrow X)$; д) $X \wedge (\bar{Y} \rightarrow X)$.

6. Пусть $A = \{1, 2\}$. Выписать все элементы декартова произведения $A \times A$.

7. Рассмотрим два множества $A = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$.

Вариант 3

1. Проверьте на линейность функцию $f(x_1, x_2, x_3)$, если ее двоичный набор $F=11100001$.

2. Найдите правую и левую области отношения $R = \{ \langle 1, 5 \rangle ; \langle 1, 6 \rangle ; \langle 1, 7 \rangle \}$.

3. Если $A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, запишите бинарное отношение $R = \{ \langle x, y \rangle : x, y \in A, x \text{ делит } y, \text{ и } x \leq 3 \}$.

4. Являются ли следующие отношения функциями:

1) $\{ \langle 1, 2 \rangle ; \langle 2, 3 \rangle ; \langle 3, 2 \rangle \}$; 2) $\{ \langle 1, 2 \rangle ; \langle 1, 3 \rangle ; \langle 2, 3 \rangle \}$;

3) $\{ x, x^2 - 2x - 3 : x \in R \}$?

5. Футбольный мяч сшит из 32 лоскутов: белых шестиугольников и чёрных пятиугольников. Каждый чёрный лоскут граничит только с белыми, а каждый белый – с тремя чёрными и тремя белыми. Сколько лоскутов белого цвета?

6. Из 4 первокурсников, 5 второкурсников и 6 третьекурсников надо выбрать 3 студента на конференцию. Сколькими способами можно осуществить этот выбор, если среди выбранных должны быть студенты разных курсов?

7. Сколько можно составить четырехзначных чисел так, чтобы любые две соседние цифры были различны?

3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Взаимосвязь дискретной математики с другими дисциплинами. Практические проблемы, изучаемые методами дискретной математики

2. Составные высказывания. Простейшие связки. Логические отношения.

3. Варианты импликации.

4. Основные законы, определяющие свойства логических операций.

5. Булевы функции.

6. Свойства элементарных булевых функций.

7. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний.

8. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы.

9. Многочлены Жегалкина.

10. Специальные классы булевых функций: функции, сохраняющие единицу, функции, сохраняющие нуль, самодвойственные функции, линейные функции, монотонные функции. Теорема Поста о функциональной полноте.

11. Понятие множества. Способы задания множества. Подмножества. Операции над множествами.

12. Соотношения между множествами и составными высказываниями.

13. Соотношение между высказываниями и соответствующими им множествами истинности.

14. Абстрактные законы операций над множествами.

15. Кортжи и декартово произведение множеств. Степень множества.

16. Бинарные отношения в множестве и их свойства.

17. Отношения строгого и нестрогого порядка.

18. Отображение множеств. Функции.

19. Определенность и неопределенность функций. Композиция отображений.
20. Метод математической индукции. База индукции. Индукционный переход. Полная и неполная индукция.
21. Основные правила комбинаторики. Методы алгоритмического перечисления (генерации) основных комбинаторных объектов: перестановка, сочетание, размещение.
22. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона.
23. Предикаты. Применение предикатов в алгебре.
24. Булева алгебра предикатов.
25. Кванторы. Формулы логики предикатов.
26. Равносильные формулы логики предикатов. Приведенные и нормальные формы в логике предикатов.
27. Исчисления предикатов.
28. Основные понятия теории графов. Степень вершины. Маршрут, цепи, циклы. Связность графа.
29. Ориентированные графы.
30. Изоморфизм графов.
31. Плоские графы. Операции над графами.
32. Способы задания графов. Некоторые типы графов.
33. Сети. Сетевые модели представления информации. Применение графов и сетей.
34. Вычислимые функции и алгоритмы.
35. Рекурсивные функции.
36. Нормальный алгоритм Маркова.
37. Машины Тьюринга.
38. Понятия конечного автомата. Определения и способы задания конечного автомата.
39. Примеры конечных автоматов.
40. Канонические уравнения автомата.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Критерии оценки (дифференцированной)

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.