

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Федеральное государственное бюджетное образовательное

ФИО: Цыбиков Бэликто Батович

учреждение высшего образования

Должность: Ректор

«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»

Дата подписания: 18.07.2025 11:05:16

Уникальный программный ключ:

056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Экономический факультет

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Информатика и
информационные технологии в экономике
к. физ.-мат. н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Садуев Н.Б.

подпись

«23» января 2025 г.

«УТВЕРЖЛЕНО»

Декан
Экономический факультет

К.Э.Н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Баниева М.А.

подпись

«23» января 2025 г.

**Оценочные материалы
Дисциплины (модуля)**

Б1.О.10 Дискретная математика

**Направление 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике АПК**

Улан-Удэ, 2025г.

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
 - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
 - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
 - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

Перечень видов оценочных средств

1. Вопросы к экзамену
2. Практические задания к экзамену.
3. Контрольные работы по темам
4. Вопросы текущей аттестации

Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:
Дискретная математика

1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)

1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	(Письменный, устный)
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает все разделы дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Список вопросов к текущей аттестации

1. Определение понятия множества. Способы задания множества. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество. Мощность множества. Равенство множеств.
2. Понятие подмножества, количество k -элементных подмножеств множества из n элементов. Семейство множеств.
3. Операции над множествами. Объединение, пересечение множеств и их свойства. Универсальное множество, дополнение множества. Разность множеств. Диаграмма Эйлера-Венна.
4. Основные тождества алгебры множеств.
5. Прямое (декартово) произведение множеств. Определение, формула.
6. Соответствие: определение и виды соответствия. Понятие отображения.
7. Понятие отображения. Обратное отображение. Композиция отображений.
8. Понятие отображения. Виды отображений: сюръективное, инъективное, биективное. Примеры.
9. Отношения на множествах: p -местные и бинарные отношения, свойства отношений. Пояснить на примерах.
10. Виды отношений: эквивалентности, порядка, доминирования. Свойства этих видов отношений. Примеры.
11. Теоретико-множественное определение функции алгебры логики (ФАЛ). Способы задания ФАЛ. Основные свойства ФАЛ.

12. Элементарные двуместные булевы функции (при $n=2$): обозначения, таблицы истинности, дизъюнктивные формулы. Логические элементы.
13. Принцип суперпозиции в алгебре логики. Основные законы (равносильности) булевой алгебры.
14. Принцип двойственности формул булевой алгебры.
15. Понятие базиса. Базисы Буля, Шеффера, Пирса. Формулы перехода от одного базиса к другому.
16. Определение ДНФ, ДСНФ и КНФ, КСНФ. Алгоритмы перехода от табличной записи ФАЛ к записи в ДСНФ и КСНФ. Пояснить на примере.
17. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритмы методов минимизации по Квайну и Маккласки (усовершенствованный метод Квайна).
18. Минимизации ФАЛ. Задача минимального покрытия максимальными интервалами. Метод Петрика.
19. Минимизации ФАЛ. Задача минимального покрытия максимальными интервалами. Метод сжатия Q-матрицы по строкам и столбцам.
20. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритм методом неопределенных коэффициентов.
21. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритм минимизации ФАЛ по методу карт Карно.
22. Задачи синтеза логических схем: постановка задачи, подходы к решению, элементная база.
23. Теоретико-множественное определение графа. Способы задания графов. Классификация графов. Области применения графов и задачи, решаемые с помощью графовых моделей.
24. Основные определения графов: неографы и орграфы, конечные и бесконечные графы, частичные графы и подграфы, мультиграфы.
25. Структурные характеристики графов: цепи и циклы, пути и контуры, связность и компонента связности, планарность графа, изоморфность графа.
26. Матричное представление графов: матрицы смежности вершин и ребер, матрицы инцидентности ребер и дуг.
27. Задача обхода графа. Эйлеровы цепи и циклы, эйлеровы и полуэйлеровы графы. Гамильтоновы цепи, циклы и графы.
28. Деревья: теоретико-множественное определение дерева, основные определения. Задачи, решаемые с помощью графов-деревьев. Понятие частичного (остовного) дерева.
29. Задача определения кратчайших путей на графах с ребрами единичной длины: алгоритм решения задачи.
30. Задача определения кратчайших путей на графах с ребрами произвольной длины: алгоритм решения задачи.
31. Транспортные сети. Основные определения. Понятия пропускной способности и потока ТС.
32. Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке. Алгоритм Ф-Ф определения максимального потока ТС

Задания для текущих аттестаций

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Определение понятия множества. Способы задания множества. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество.
2. Отношения на множествах: n -местные и бинарные отношения, свойства отношений. Пояснить на примерах.
3. Задание 1
Пусть $A=\{1, 2, 7\}$, $B=\{3, 9\}$, $C=\{x, y\}$. Найти декартовы произведения множеств $A \times B$, $C \times C$
4. Задание 2.
Задать множества
 $A=\{x \mid x \in \mathbb{N}, x - \text{делитель числа } 20\}$, $B=\{x \mid x - \text{кратно } 5, x \in [5, 30]\}$,
 $C=\{x \mid x^2 - x - 20 = 0\}$ перечислением элементов. Найти множества $A \cap (B \cup C)$, $(A \setminus C) \cup B$
5. Задание 3.
Пусть множество A - множество государств, множество B - множество существующих городов. Определить, является ли отображение, ставящее в соответствие государству его столицу, инъективным, сюръективным, биективным?

Вариант 2

1. Понятие подмножества, количество k -элементных подмножеств множества из n элементов. Свойства подмножества. Семейство множеств. Пояснить на примерах.

2. Виды отношений: эквивалентности, порядка, доминирования. Свойства этих видов отношений. Примеры.
3. Задание 1.
Отметьте все конечные множества
Варианты ответов:
 - 1) Множество студентов в вашей группе
 - 2) Множество натуральных чисел
 - 3) Множество цифр
 - 4) Множество прямоугольных треугольников
 - 5) Все целые числа, принадлежащие отрезку $[-2; 5]$
4. Задание 2.
Изобразить с помощью кругов Эйлера множества (если $A \cap B \neq \emptyset$): а) $A \cup \bar{B}$, б) $\bar{A} \cup \bar{B}$
5. Задание 3.
Определить, является ли отображение из множество солдат во множество батальонов инъективным, сюръективным, биективным?

Вариант 3

1. Операции над множествами. Объединение, пересечение множеств и их свойства. Универсальное множество, дополнение множества. Разность множеств. Диаграмма Эйлера-Венна.
2. Соответствие: определение и виды соответствия. Понятие отображения. Понятие функции в теории множеств. Пояснить на примерах.
3. Задание 1.
Какая формула соответствует множеству C , если $A = \{1; 2; 3\}$, $B = \{2; 3; 4\}$, $C = \{2; 3\}$ Варианты ответов:
 - 1) $B \setminus A$
 - 2) $A \setminus B$
 - 3) $A \cap B$
 - 4) $A \cup B$
4. Задание 2.
Изобразить с помощью кругов Эйлера множества (если $A \cap B \cap C \neq \emptyset$): а) $A \cup (C \cap B)$, б) $A \setminus (C \cup \bar{B})$, в) $A \cap B \cap C$, г) ж) $(A \setminus C) \cup B$.
5. Задание 3.
При кодировании информации каждое сообщение отображается в некоторый код. Является ли такое отображение инъективным?

Вариант 4

1. Прямое (декартово) произведение множеств. Определение, формула. Пояснить на примерах.
2. Основные тождества алгебры множеств.
3. Задание 1. Отметьте все пустые множества
Варианты ответов:
 - 1) Множество действительных корней уравнения $x^2 + 1 = 0$
 - 2) Множество действительных корней уравнения $x^2 - 1 = 0$
 - 3) Множество точек пересечения прямых $y = x + 1$ и $y = x - 7$
4. Задание 2.
Даны подмножества целых чисел: $A = \{x \mid x = 3n, n \in \mathbb{Z}, n \geq 4\}$,
 $B = \{x \mid x = 2n, n \in \mathbb{Z}\}$, $C = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, x^2 \leq 100\}$.

Используя операции на множествах, выразите $X = \{-10, -8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, 10\}$ через A, B, C .
5. Задание 3.
Пусть A - множество голов, забитых на футбольном турнире, B - множество игроков - участников турнира. Является ли отображение, ставящее в соответствие голу игрока, который его забил, сюръективным?

Вариант 5

1. Мощность множества. Равенство множеств и его свойства.
2. Понятие отображения. Виды отображений: сюръективное, инъективное, биективное. Примеры.
3. Задание 1.
Для данных множеств A и B найти $A \cup B$ и $A \cap B$. A – множество двузначных чисел, кратных 10, B – множество двузначных чисел, кратных 20

4. Задание 2.

Изобразить с помощью кругов Эйлера пересечение трех множеств.

5. Задание 3.

Является ли отображение из множества государств во множество столиц, ставящее в соответствие государству его столицу, сюръективным, инъективным, биективным?

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Теоретико-множественное определение функции алгебры логики (ФАЛ). Способы задания ФАЛ. Основные свойства ФАЛ.
2. Определение ДНФ, ДСНФ и КНФ, КСНФ. Алгоритмы перехода от табличной записи ФАЛ к записи в ДСНФ и КСНФ. Пояснить на примере.
3. Функция алгебры логики задана в виде таблицы. Построить ДСНФ функции и минимизировать ее методом карт Карно.

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

Вариант 2

1. Элементарные двуместные булевы функции (при $n=2$): обозначения, таблицы истинности, дизъюнктивные формулы.
2. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритмы методов минимизации по Квайну и МакКласки (усовершенствованный метод Квайна).
3. Функция алгебры логики задана в виде таблицы. Построить ДСНФ функции и минимизировать ее методом карт Карно.

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

1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Вариант 3

1. Основные законы (равносильности) булевой алгебры.
2. Минимизации ФАЛ. Задача минимального покрытия максимальными интервалами. Метод сжатия Q-матрицы по строкам и столбцам.
3. Логическая функция задана таблицей истинности:

x	y	f(x,y)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Определить что это за функция: а) конъюнкция

б) дизъюнкция в) импликация

г) эквиваленция

д) штрих Шеффера е) стрелка
Пирса

ж) исключающее или (сумма по модулю два)

4. Функция алгебры логики задана в виде таблицы. Построить ДСНФ функции и минимизировать ее методом Квайна.

x1	x2	x3	f(x1, x2, x3)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Вариант 4

1. Принцип двойственности формул булевой алгебры.
2. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритм методом неопределенных коэффициентов.
3. Логическая функция задана таблицей истинности:

x	y	f(x,y)
0	0	1
0	1	1

1	0	1
1	1	0

Определить что это за функция:

а) конъюнкция б) дизъюнкция
в) импликация г)
эквиваленция

д) штрих Шеффера е) стрелка
Пирса

ж) исключающее или (сумма по модулю два)

4. Функция алгебры логики задана в виде таблицы. Построить ДСНФ функции и минимизировать ее методом Квайна-Маккласки.

x1	x2	x3	f(x1, x2, x3)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Вариант 5

1. Понятие базиса. Базисы Буля, Шеффера, Пирса. Формулы перехода от одного базиса к другому.
2. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритм минимизации ФАЛ по методу карт Карно.
3. Логическая функция задана таблицей истинности:

x	y	f(x,y)
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Определить что это за функция:

а) конъюнкция б) дизъюнкция
в) импликация г)
эквиваленция

д) штрих Шеффера е) стрелка
Пирса

ж) исключающее или (сумма по модулю два)

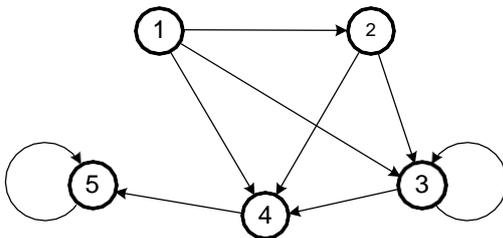
4. Функция алгебры логики задана в виде таблицы. Построить ДСНФ функции и минимизировать ее методом неопределенных коэффициентов.

x1	x2	x3	f(x1, x2, x3)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Контрольная работа №3

Вариант1

1. Теоретико-множественное определение графа. Способы задания графов.
2. Матричное представление графов: матрицы смежности вершин и ребер, матрицы инцидентий ребер и дуг.
3. Задание 1.
Обозначить дуги графа. Составить теоретико-множественное представление (перечисление вершин и ребер), матрицу смежности для следующего графа:



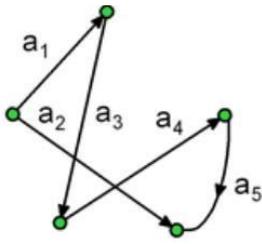
4. Задание 2.
Составить графическое представление графа по следующей матрице смежности:

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
X1	0	1	0	0	1	0	0
X2	0	1	0	1	0	0	0
X3	0	0	0	1	0	0	0
X4	0	0	0	0	1	0	0
X5	0	0	0	0	1	0	0
X6	0	0	1	0	0	0	1
X7	0	0	0	1	0	1	0

Вариант 2

1. Теоретико-множественное определение графа. Классификация графов.

- Задача обхода графа. Эйлеровы цепи и циклы, эйлеров и полуэйлеров графы. Гамильтоновы цепи, циклы и графы.
- Задание 1.
Пронумеровать вершины. Составить теоретико-множественное представление (перечисление вершин и ребер), матрицу смежности и матрицу инцидентности для следующего графа:



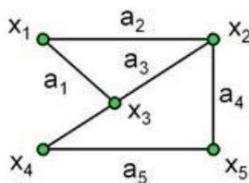
- Задание 2.
Составить графическое представление графа по следующей матрице смежности:

X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7

X1	0	1	0	1	0	0	0
X2	0	1	0	1	1	0	0
X3	0	0	1	1	1	0	1
X4	1	0	0	1	1	0	0
X5	0	0	1	0	1	0	0
X6	0	0	1	1	1	1	1
X7	0	0	1	1	0	1	1

Вариант 3

- Теоретико-множественное определение графа. Области применения графов и задачи, решаемые с помощью графовых моделей.
- Понятие функциональной полноты схемы элементарных функций.
- Задание 1.
Составить теоретико-множественное представление (перечисление вершин и ребер), матрицу смежности и матрицу инцидентности для следующего графа:



- Задание 2.
Составить графическое представление графа по следующей матрице смежности:

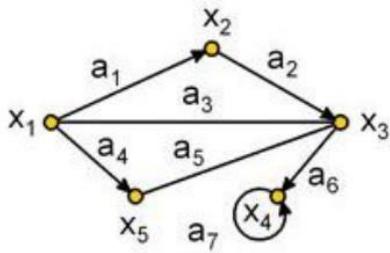
X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7

X1	0	1	1	0	1	0	0
X2	0	1	0	1	1	0	1
X3	0	0	1	1	1	0	0

X4	1	0	0	1	1	0	0
X5	1	0	0	0	0	0	0
X6	0	0	0	1	1	1	1
X7	1	0	1	1	0	1	1

Вариант 4

1. Основные определения графов: неграфы и орграфы, конечные и бесконечные графы, частичные графы и подграфы, мультиграфы.
2. Базисы Буля, Шеффера, Пирса.
3. Задание 1.
Составить теоретико-множественное представление (перечисление вершин и ребер), матрицу смежности для следующего графа:

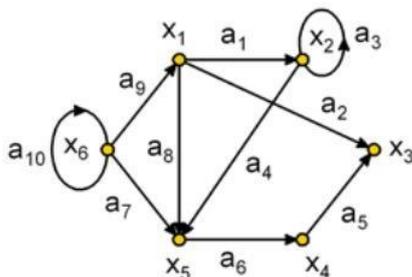


4. Задание 2.
Составить графическое представление графа по следующей матрице инцидентности:

0	-1	1	0	-1	1
1	1	-1	-1	0	0
0	0	0	1	1	0
-1	0	0	0	0	-1

Вариант 5

1. Структурные характеристики графов: цепи и циклы, пути и контуры, связность и компонента связности, планарность графа, изоморфность графа.
2. Формулы перехода от одного базиса к другому.
3. Задание 1.
Составить теоретико-множественное представление (перечисление вершин и ребер), матрицу смежности и матрицу инцидентности для следующего графа:



4. Задание 2.

Составить графическое представление графа по следующей матрице инцидентно- сти:

-1	-1	0	1	1	0
1	0	0	-1	0	0
0	0	1	0	-1	1
0	1	-1	0	0	-1

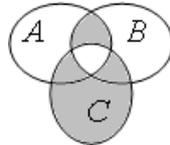
Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контроль- ной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

Практические задания к экзамену

Задание 1.

Записать выражение для множества, выделенного на рисунке.



Задание 2.

Доказать тождество $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus (A \cap C)$

Задание 3.

Найти все подмножества множеств $\{1,2\}$, $\{a,b,c,d\}$. Верно ли, что $\{1, 2\} \in \{\{1, 2, 3\}, \{1, 3\}, 1, 2\}$?

Верно ли, что $\{1, 2\} \subset \{\{1, 2, 3\}, \{1, 3\}, 1, 2\}$?

Верно ли, что $\{\{1, 2\}, \{2, 3\}\} = \{1, 2, 3\}$?

Задание 5.

Задать множества

$A = \{x \mid x \in \mathbb{N}, x - \text{делитель числа } 20\}$, $B = \{x \mid x - \text{кратно } 5, x \in [5, 30]\}$,

$C = \{x \mid x^2 - x - 20 = 0\}$ перечислением элементов.

Найти множества $A \cap (B \cup C)$, $(A \setminus C) \cup B$

Задание 6.

Пусть A - множество голов, забитых на футбольном турнире, B - множество игроков - участников турнира. Является ли отображение, ставящее в соответствие голу игрока, который его забил, сюръективным?

Задание 7.

В конкурсе красоты участвовали 22 девушки. Из них 10 было красивых, 12 - умных и 9 - добрых. Только 2 девушки были и красивыми, и умными; 6 девушек были умными и одновременно добрыми. Определите, сколько было красивых и в то же время добрых девушек, если я скажу вам, что среди участниц не оказалось ни одной умной, доброй и вместе с тем красивой девушки?

Задание 8.

В нашем классе 35 учеников. За первую четверть пятерки по русскому языку имели 14 учеников; по математике - 12; по истории - 23. По русскому и математике - 4; по математике и истории - 9; по русскому языку и истории - 5. Сколько учеников имеют пятерки по всем трем предметам, если в классе нет ни одного ученика, не имеющего пятерки хотя бы по одному из этих предметов?

Задание 9.

Пусть X – множество людей и ρ отношение "жить в одном городе". Проверить, является ли отношение ρ рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? Является ли отношение ρ отношением эквивалентности.

Задание 10.

Пусть множество $A = \{0, \{0, 1, 2\}, \{3\}, 4, \{\{5\}\}, 6\}$. Какие из следующих множеств

$B = \{0, \{4\}\}, C = \{4, \{3\}, 0\}, D = \{0, 1, 2\}, E = \{\{0, 1, 2\}, \{5\}\}, F = \{0, \{\{5\}\}\}, G = \{\{3\}, 4, \{\{5\}\}, 6\}$ не

являются подмножествами множества A ? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

1. только F и G
2. только C и F
3. только D и E
4. только D, F и G
5. только D, E, F и G
6. только D Пояснить ответ.

Задание 11.

Пусть заданы три множества: $A = \{a, \{a, c, d\}\}, B = \{a, c, e, \{a\}, \{b\}\}$ и $C = \{a, b, c, d, \{e\}\}$. Какова мощность множества $D = (A \cup B) \cap C$?

Задание 12.

Пусть бинарное отношение R над $\{a, b, c\}$ задано как $R = \{(a, a), (a, c), (c, b), (a, b)\}$. Какие из следующих свойств: симметричность, антисимметричность, рефлексивность, транзитивность для него выполняются?

Задание 13.

Функция алгебры логики задана в виде таблицы. Построить ДСНФ функции и минимизировать ее методом Квайна.

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	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Задание 14.

Пусть X – множество студентов филиала и ρ отношение "учиться в одной группе". Определить, является ли отношение

- а) рефлексивным б) симметричным
- в) асимметричным
- г) антисимметричным д) транзитивным
- е) полным

Задание 15.

Перевести формулу из базиса Буля в базис Шеффера

$$f(x, y) = (x \vee y) \cdot x \quad \text{---}$$

Задание 16.

Составить таблицу истинности для функции

$$f(x, y) = x \cdot y \leftrightarrow (x \vee y \cdot x) \quad \text{---}$$

Задание 17.

Функция алгебры логики задана в ДСНФ. Минимизировать ее методом Квайна. $\bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee$

$$\bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3$$

Задание 19.

Задано множество $X = \{1, 2, 3\}$ и отношение $\rho = \{(1, 1), (1, 2), (2, 2), (3, 1), (3, 3)\}$. Проверить, является ли отношение ρ рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? Является ли отношение ρ отношением эквивалентности.

Задание 20.

Функция алгебры логики задана в виде таблицы. Построить ДСНФ функции и минимизировать ее методом карт Карно.

x1	x2	x3	x4	f(x1, x2, x3, x4)
0	0	0	0	0

0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

Вопросы к экзамену.

1. Определение понятия множества. Способы задания множества. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество. Мощность множества. Равенство множеств.
2. Понятие подмножества, количество k -элементных подмножеств множества из n элементов. Семейство множеств.
3. Операции над множествами. Объединение, пересечение множеств и их свойства. Универсальное множество, дополнение множества. Разность множеств. Диаграмма Эйлера-Венна.
4. Основные тождества алгебры множеств.
5. Прямое (декартово) произведение множеств. Определение, формула.
6. Соответствие: определение и виды соответствия. Понятие отображения.
7. Понятие отображения. Обратное отображение. Композиция отображений.
8. Понятие отображения. Виды отображений: сюръективное, инъективное, биективное. Примеры.
9. Отношения на множествах: n -местные и бинарные отношения, свойства отношений. Пояснить на примерах.
10. Виды отношений: эквивалентности, порядка, доминирования. Свойства этих видов отношений. Примеры.
11. Теоретико-множественное определение функции алгебры логики (ФАЛ). Способы задания ФАЛ. Основные свойства ФАЛ.
12. Элементарные двуместные булевы функции (при $n=2$): обозначения, таблицы истинности, дизъюнктивные формулы. Логические элементы.
13. Принцип суперпозиции в алгебре логики. Основные законы (равносильности) булевой алгебры.
14. Принцип двойственности формул булевой алгебры.
15. Понятие базиса. Базисы Буля, Шеффера, Пирса. Формулы перехода от одного базиса к другому.
16. Определение ДНФ, ДСНФ и КНФ, КСНФ. Алгоритмы перехода от табличной записи ФАЛ к записи в ДСНФ и КСНФ. Пояснить на примере.
17. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритмы методов минимизации по Квайну и Маккласки (усовершенствованный метод Квайна).
18. Минимизации ФАЛ. Задача минимального покрытия максимальными интервалами. Метод Петрика.
19. Минимизации ФАЛ. Задача минимального покрытия максимальными интервалами. Метод сжатия Q -матрицы по строкам и столбцам.
20. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритм методом неопределенных коэффициентов.
21. Постановка задачи минимизации ФАЛ. Алгоритм минимизации ФАЛ по методу карт Карно.
22. Задачи синтеза логических схем: постановка задачи, подходы к решению, элементная база.
23. Теоретико-множественное определение графа. Способы задания графов. Классификация графов. Области применения графов и задачи, решаемые с помощью графовых моделей.
24. Основные определения графов: неграфы и оргграфы, конечные и бесконечные графы, частичные графы и подграфы, мультиграфы.
25. Структурные характеристики графов: цепи и циклы, пути и контуры, связность и компонента связности, планарность графа, изоморфность графа.
26. Матричное представление графов: матрицы смежности вершин и ребер, матрицы инцидентности ребер и дуг.
27. Задача обхода графа. Эйлеровы цепи и циклы, эйлеров и полуэйлеров графы. Гамильтоновы цепи, циклы и графы.
28. Деревья: теоретико-множественное определение дерева, основные определения. Задачи, решаемые с помощью графов-деревьев. Понятие частичного (основного) дерева.
29. Задача определения кратчайших путей на графах с ребрами единичной длины: алгоритм решения задачи.
30. Задача определения кратчайших путей на графах с ребрами произвольной длины: алгоритм решения задачи.
31. Транспортные сети. Основные определения. Понятия пропускной способности и потока ТС.
32. Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке. Алгоритм Ф-Ф определения максимального потока ТС

1. Теория множеств
2. Математическая логика
3. Теория графов

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Критерии оценки к экзамену

Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (сограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов
 Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
 Примерные критерии оценивания:
 – правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
 – полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
 – сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
 – логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
 – использование дополнительного материала;
 – рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).
 Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Критерии оценивания контрольной работы для контрольной работы
(обязательно для дисциплин, где по УП предусмотрена контрольная работа)**

Перечень заданий для контрольной работы
 Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
 Примерные критерии оценивания:
 – полнота раскрытия темы;
 – правильность формулировки и использования понятий и категорий;
 – правильность выполнения заданий/ решения задач;
 – аккуратность оформления работы и др.
 Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно), работа выполнена аккуратно, без помарок.

71-85 баллов «хорошо»	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена аккуратно.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена небрежно.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема нераскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

Критерии оценивания контрольной работы для практических (лабораторных) работ

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность выполнения задания на практическую/лабораторную работу в соответствии с вариантом;
- степень усвоения теоретического материала по теме практической /лабораторной работы;
- способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания;
- качество подготовки отчета по практической / лабораторной работе;
- правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы и др.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания практических занятий (лабораторных работ):

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы, обучающийся четко и безошибочно ответил на все контрольные вопросы.
71-85 баллов «хорошо»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценивания контрольной работы для типовых заданий

Комплект заданий

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

В качестве критериев могут быть выбраны, например:

- соответствие срока сдачи работы установленному преподавателем;
- соответствие содержания и оформления работы предъявленным требованиям;
- способность выполнять вычисления;
- умение использовать полученные ранее знания и навыки для решения конкретных задач;
- умение отвечать на вопросы, делать выводы, пользоваться профессиональной и общей лексикой;
- обоснованность решения и соответствие методике (алгоритму) расчетов;

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
--	----------------------------------

86-100 баллов «отлично»	Все материалы, расчеты, построения оформлены согласно требованиям и демонстрируют высокий уровень освоения теоретического материала, способность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. Вычисления выполнены четко, ответы на вопросы, выводы к работе отражают точку зрения обучающегося на решаемую проблему. Все материалы представлены в установленный срок, не требуют дополнительного времени на завершение.
71-85 баллов «хорошо»	Все материалы, расчеты, построения оформлены согласно требованиям и демонстрируют достаточно высокий уровень освоения теоретического материала, способность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. В работе присутствуют несущественные ошибки при вычислениях и построении чертежей, не влияющие на общий результат работы, при грамотном ответе на большинство поставленных вопросов. Все материалы представлены в установленный срок, не требуют дополнительного времени на завершение.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Материалы, расчеты, построения оформлены с ошибками, не в полном объеме, демонстрируют наличие пробелов в освоении теоретического материала, низкий уровень способности составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. В работе присутствуют ошибки, которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат. Работа оформлена неаккуратно, представлена с задержкой и требует дополнительного времени на завершение.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень освоения теоретического материала, неспособность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Обучающийся не может ответить на замечания преподавателя, не владеет материалом работы, не в состоянии дать объяснения выводам и теоретическим положениям данной работы. Оформление работы не соответствует требованиям.

Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий

Материалы тестовых заданий

Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем

виде:
Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля)
Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов.
Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству
Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий

Критерии оценивания контрольной работы разноуровневых задач (заданий)

Задачи репродуктивного уровня
Задачи реконструктивного уровня
Задачи творческого уровня
Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерные критерии оценивания:
– полнота знаний теоретического контролируемого материала;
– полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений/казусов;
– умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
– умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
– полнота и правильность выполнения задания.
Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)
Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
71-85 баллов «хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу.

Критерии оценивания контрольной работы кейс-задач

Задание (я):

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме и рынку);

- оригинальность подхода (новаторство, креативность);

- применимость решения на практике;

- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

Критерии оценивания контрольной работы для деловой (ролевой) игры

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обновление изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			