

Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБНОУИО «ИАТ»

 Якубовский А.Н.
«30» мая 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Иркутск, 2025

Рассмотрена
цикловой комиссией
ОД, МЕН протокол №10 от
17.05.2023 г.

№	Разработчик ФИО
1	Бодякина Татьяна Владимировна

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ЕН.00 Математический и общий естественнонаучный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	Основные принципы математической логики
	1.2	Основные принципы теории множеств и теории алгоритмов
	1.3	Формулы алгебры высказываний
	1.4	Методы минимизации алгебраических преобразований
	1.5	Основы языка и алгебры предикатов
	1.6	основные понятия графов
	1.7	основные операции над графами
Уметь	2.1	Применять логические операции
	2.2	Применять формулы логики, законы алгебры логики
	2.3	Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения
	2.4	определять типы графов и давать их характеристики

Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
	4.2	Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей
	4.3	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации
	4.4	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм

1.4. Формируемые компетенции:

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

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач

профессиональной деятельности

ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

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

ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Текущий контроль (ТК) № 1 (45 минут)

Тема занятия: 1.1.9.Соответствия между множествами, отображения и алгебра подстановок.

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Письменная работа

Дидактическая единица: 1.2 Основные принципы теории множеств и теории алгоритмов

Занятие(-я):

1.1.1.Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.

1.1.2.Множества и основные операции над ними.

1.1.3.Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.

1.1.4.Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.

1.1.5.Отношения. Бинарные отношения и их свойства.

1.1.6.Исследование свойств бинарных отношений.

1.1.7.Теория отображений.

1.1.8.Соответствия между множествами, отображения.

Задание №1 (5 минут)

Определить родовое понятие терминов множество, бесконечное множество, конечное множество.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определено родовое понятие одного термина;
4	определено родовое понятие двух терминов;
5	определено родовое понятие трех терминов.

Задание №2 (15 минут)

1. Доказать равенства, используя свойства операций над множествами.

1) $(A \setminus B) \cap (A \setminus C) = A \setminus (B \cup C)$;

2) $(A \cap B) \setminus (A \cap C) = (A \cap B) \setminus C$.

2. Для следующих множеств A и B и универсального множества X . Найдите множества $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, A , B .

Запишите декартово произведение множеств A и B .

1) $A = \{2, 4, 6, 8\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$, $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;

2) $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{2, 3, 4, 6\}$, $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
---------------	--------------------------

3	выполнено верно, одно задание;
4	выполнено два задания, но допущены недочеты;
5	выполнено верно, два задания.

Задание №3 (5 минут)

Для следующих множеств A и B и универсального множества X . Найдите декартово произведение множеств A и X , A и B .

$$A = \{2, 4, 6, 8\}, B = \{3, 4, 5, 6, 7\}, X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

Оценка	Показатели оценки
3	найдено одно декартово произведение множеств;
4	найжены декартовы произведения множеств с недочетами;
5	верно, найдены декартовы произведения множеств.

Дидактическая единица: 2.3 Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения

Занятие(-я):

1.1.2. Множества и основные операции над ними.

1.1.4. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.

1.1.8. Соответствия между множествами, отображения.

Задание №1 (5 минут)

Решить задачу на кругах Эйлера. В олимпиаде по математике приняло участие 40 учащихся, им было предложено решить одну задачу по алгебре, одну по геометрии и одну по тригонометрии. По алгебре решили задачу 20 человек, по геометрии – 18 человек, по тригонометрии – 18 человек. По алгебре и геометрии решили 7 человек, по алгебре и тригонометрии – 9 человек. Ни одной задачи не решили 3 человека. Сколько учащихся решили все задачи?

Оценка	Показатели оценки
3	верно составлена краткая запись, но в решении допущена ошибка;
4	верно составлена краткая запись, но есть недочеты в решении;
5	задача решена верно и в полном объеме.

Задание №2 (5 минут)

Заданы произвольные множества A, B, C .

Расположите множества: $A \cup B, A \cap B \cap C, A \cup B \cup C, A \cap B$, B

таким порядке, чтобы каждое из них было подмножеством следующего за ним.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	задание выполнено на половину;
4	задание выполнено с недочетами;
5	задание выполнено верно и в полном объеме.

Задание №3 (10 минут)

Даны множества M, P, T . Каким будет множество $S=(M \cup P) \setminus T$, если

$$M = \{3; 7; 8; 6; 0\}; \quad P = \{x | x \in R; 0 < x \leq 6\}; \quad T = \{x | x \in R; 3 \leq x < 7\}.$$

Найдите его. Изобразите его с помощью кругов Эйлера.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	задача решена с ошибкой;
4	задача решена, но не изображена на кругах Эйлера;
5	задача решена в полном объеме.

2.2 Текущий контроль (ТК) № 2 (45 минут)

Тема занятия: 2.1.7. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Вид контроля: письменный

Дидактическая единица: 1.1 Основные принципы математической логики

Занятие(-я):

2.1.1. Понятие высказывания. Основные логические операции.

2.1.2. Формулы логики.

2.1.3. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.

2.1.4. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.

Задание №1 (5 минут)

Записать определение таблицы истинности и порядок составления таблицы истинности.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	сформулировано определение верно, но не указан порядок заполнения;
4	сформулировано определение верно, но порядок заполнения указан с недочетами;

5	сформулировано определение верно и указан порядок заполнения.
---	---

Задание №2 (5 минут)

Записать свойства бинарных отношений. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	записаны свойства частично;
4	записаны свойства с недочетами;
5	записаны свойства верно и приведен пример.

Задание №3 (5 минут)

Сформулировать определение математической логики, дискретной математики, логического высказывания.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	верно сформулированы все определения;
4	определения сформулированы с недочетами;
3	определения сформулированы с ошибкой.

Дидактическая единица: 1.3 Формулы алгебры высказываний

Занятие(-я):

2.1.1. Понятие высказывания. Основные логические операции.

2.1.2. Формулы логики.

2.1.3. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.

2.1.4. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.

2.1.5. Законы логики. Равносильные преобразования.

2.1.6. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.

Задание №1 (5 минут)

Записать формулы закона Де Моргана.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	записана одна формула;
4	записаны формулы с недочетами;
5	записаны формулы верно.

Задание №2 (5 минут)

Сформулировать определение формул алгебры логики.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определение сформулировано с ошибкой;
4	определение сформулировано с недочетами;
5	определение сформулировано верно.

Задание №3 (5 минут)

Сформулировать определение тавтологии. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определение сформулировано с ошибкой;
4	определение сформулировано с недочетами;
5	определение сформулировано верно и приведен пример.

Дидактическая единица: 2.2 Применять формулы логики, законы алгебры логики

Занятие(-я):

2.1.1. Понятие высказывания. Основные логические операции.

2.1.2. Формулы логики.

2.1.3. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.

2.1.4. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.

2.1.5. Законы логики. Равносильные преобразования.

2.1.6. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.

Задание №1 (5 минут)

Укажите, в каких случаях высказывание истинно, а в каких ложно:

$$\overline{(x|y)} \oplus (z \rightarrow \bar{x})$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	таблица истинности составлена с ошибкой;
4	таблица истинности составлена верно, но не написан вывод;
5	таблица истинности составлена верно и написан вывод.

Задание №2 (5 минут)

Доказать равносильность двух данных формул:

$$A(x, y, z) \equiv \bar{x} \vee ((\bar{y} \vee z) \rightarrow z\bar{y})$$

$$B(x, y, z) \equiv (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge \overline{x \wedge y \wedge z}.$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	равносильность доказана с ошибкой;
4	равносильность доказана с недочетами;
5	верно доказана равносильность.

Задание №3 (5 минут)

С помощью равносильных преобразований упростите формулу:

$$(X \wedge Z \rightarrow Y \wedge Z) \rightarrow (Y \rightarrow Z).$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	решение найдено с ошибкой;
4	решение найдено с недочетами;
5	решение найдено верно.

2.3 Текущий контроль (ТК) № 3 (45 минут)

Тема занятия: 2.2.10. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств.

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Письменная работа

Дидактическая единица: 1.4 Методы минимизации алгебраических преобразований

Занятие(-я):

2.2.1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ.

2.2.2. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований.

2.2.3. Минимизация булевых функций. Карты Карно.

2.2.4. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.

2.2.6. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.

2.2.7. Минимизация булевых функций. Многочлен Жегалкина.

2.2.8. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.

2.2.9. Проверка булевых функций на принадлежность классам.

Задание №1 (10 минут)

1. Перечислите равносильности, выражающие основные законы алгебры логики.
2. Сформулировать определение:

- 1) булевой функции;
 - 2) алгебры логики;
 - 3) минимизации булевых функций;
 - 4) нормальной формы;
 - 5) конъюнктивной нормальной формы;
 - 6) дизъюнктивной нормальной формы;
3. По данным таблицы истинности: 1) составить СКНФ и СДНФ; 2) минимизировать СДНФ при помощи карты Карно; 3) построить полином Жегалкина.

X	Y	f
0	0	1
0	0	0
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	1
1	1	0

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	Верно, перечислены равносильности, даны определения.
4	Перечислены все равносильности, даны определения и выполнено часть третьего задания.
5	Перечислены все равносильности верно, даны определения и верно выполнено третье задание.

Задание №2 (5 минут)

Определить родовое понятие терминов таблица истинности, истинное высказывание, ложное высказывание.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определено верно, родовое понятие для одного термина;
4	определено верно, родовое понятие для двух терминов;
5	определено верно, родовое понятие для трех терминов.

Задание №3 (10 минут)

По данным таблицы истинности: 1) составить СКНФ и СДНФ; 2) построить полином Жегалкина методом неопределенных коэффициентов.

X	Y	f
0	0	1
0	0	0
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	1
1	1	0

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	выполнено верно, одно задание;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно, все задания.

Дидактическая единица: 2.1 Применять логические операции

Занятие(-я):

2.2.2.Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований.

2.2.4.Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.

2.2.5.Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ

2.2.6.Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.

2.2.7.Минимизация булевых функций. Многочлен Жегалкина.

2.2.9.Проверка булевых функций на принадлежность классам.

Задание №1 (10 минут)

Найдите СКНФ для данной формулы с помощью таблицы истинности:

$$(\overline{A} \Rightarrow \overline{B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A})$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	решение найдено с ошибкой;
4	решение найдено с недочетами;
5	решение найдено верно.

Задание №2 (10 минут)

Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к ДНФ:

1) $((X \leftrightarrow \bar{Y}) \vee Z) \wedge Y$;

2) $((X \rightarrow Y) \rightarrow Z) \rightarrow \bar{X}$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	решение найдено с ошибкой;
4	решение найдено с недочетами;
5	решение найдено верно.

2.4 Текущий контроль (ТК) № 4 (45 минут)

Тема занятия: 3.1.8.Решение задач методом математической индукции.

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Письменная работа

Дидактическая единица: 1.5 Основы языка и алгебры предикатов

Занятие(-я):

3.1.1.Понятие предиката. Логические операции над предикатами.

3.1.2.Нахождение области определения и истинности предиката.

3.1.3.Обоснование выбора и применение правил вывода исчисления предикатов.

3.1.4.Дедуктивные умозаключения

3.1.5.Индуктивные умозаключения и их виды.

3.1.6.Метод математической индукции.

3.1.7.Решение задач методом математической индукции.

Задание №1 (30 минут)

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Докажите методом математической индукции, что

1. $1+3+5+\dots+(2n-1)=n^2$

№	задание
1	$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$
2	$\frac{1}{a(a+1)} + \frac{1}{(a+1)(a+2)} + \dots + \frac{1}{(a+n-1)(a+n)} = \frac{n}{a(a+n)}$
3	$1 \cdot 3 + 2 \cdot 5 + \dots + n(2n+1) = \frac{n(n+1)(4n+5)}{6}$
4	$2 \cdot 2 + 3 \cdot 5 + \dots + (n+1)(3n-1) = \frac{n(2n^2 + 5n + 1)}{2}$
5	$4 \cdot 2 + 7 \cdot 2^2 + 10 \cdot 2^3 + \dots + (3n+1) \cdot 2^{2n-1} = n \cdot 2^{2n+1}$
6	$1 + 6 + 20 + \dots + (2n-1) \cdot 2^{n-1} = 3 + 2^n \cdot (2n-3)$
7	$\left(1 - \frac{1}{4}\right) \left(1 - \frac{1}{9}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) = \frac{n+1}{2n}$
8	$\left(1 - \frac{4}{1}\right) \left(1 - \frac{4}{9}\right) \left(1 - \frac{4}{25}\right) \dots \left(1 - \frac{4}{(2n-1)^2}\right) = \frac{1+2n}{1-2n}$
9	$\frac{1}{1 \cdot 5} + \frac{1}{3 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{(2n-1)(2n+3)} = \frac{n(4n+5)}{3(2n+1)(2n+3)}$
10	$\frac{1 \cdot 4}{2 \cdot 3} + \frac{2 \cdot 5}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{n(n+3)}{(n+1)(n+2)} = \frac{n(n+1)}{n+2}$
11	$1 + \frac{7}{3} + \frac{13}{9} + \dots + \frac{6n-5}{3^{n-1}} = \frac{2 \cdot 3^n - 3n - 2}{3^{n-1}}$
12	$\frac{1}{1^2 \cdot 3^2} + \frac{2}{3^2 \cdot 5^2} + \dots + \frac{n}{(2n-1)^2 (2n+1)^2} = \frac{n(n+1)}{2(2n+1)^2}$
13	$\frac{1 \cdot 2^1}{3!} + \frac{2 \cdot 2^2}{4!} + \frac{3 \cdot 2^3}{5!} + \dots + \frac{n2^n}{(n+2)!} = 1 - \frac{2^{n+1}}{(n+2)!}$
14	$3 + 20 + 168 + \dots + (2n+1) \cdot 2^{n-1} \cdot n! = 2^n \cdot (n+1)! - 1$
15	$n^3 + 9n^2 + 26n + 24$ кратно 6
16	$7^{2^n} - 1$ кратно 24
17	$15^n + 6$ кратно 7
18	$9^n + 3$ кратно 4
19	$7^n + 3n - 1$ кратно 9
20	$7^n + 12n + 17$ кратно 18
21	$5^n + 2 \cdot 3^n + 5$ кратно 8

Оценка	Показатели оценки
3	правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции;
4	задание выполнено, но допущены недочеты;

5	выполнено верно и в полном объеме.
---	------------------------------------

Задание №2 (10 минут)

Сформулировать определение терминов:
умозаключение, суждение, индукция.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	дано одно определение;
4	дано два определения;
5	даны определения для всех терминов.

Задание №3 (5 минут)

Определить родовые понятия терминов умозаключение, суждение, индукция.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определено родовое понятие для одного термина;
4	определено родовое понятие для двух терминов;
5	определено родовое понятие для трех терминов.

2.5 Текущий контроль (ТК) № 5 (45 минут)

Тема занятия: 4.1.6.Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.

Метод и форма контроля: Лабораторная работа (Опрос)

Вид контроля:

Дидактическая единица: 1.6 основные понятия графов

Занятие(-я):

4.1.1.Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.

4.1.4.Операции над графами

Задание №1 (5 минут)

Сформулировать определение графа, ориентированного графа, неориентированного графа.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определения сформулированы с ошибкой;
4	определения сформулированы с недочетами;
5	сформулированы определения верно.

Задание №2 (5 минут)

Сформулировать определение смежных вершин, петли, кратных ребер.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определения сформулированы с ошибкой;
4	определения сформулированы с недочетами;
5	сформулированы определения верно.

Задание №3 (5 минут)

Сформулировать определение изоморфных графов, планарного графа, полного графа.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определения сформулированы с ошибкой;
4	определения сформулированы с недочетами;
5	сформулированы определения верно.

Дидактическая единица: 1.7 основные операции над графами

Занятие(-я):

4.1.1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.

4.1.2. Основные операции над графами.

4.1.3. Операции над графами.

4.1.5. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.

Задание №1 (5 минут)

Сформулировать определение операции дополнения графа. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определение сформулировано верно, но не приведен пример;
4	определение сформулировано и приведен пример, но есть недочеты;
5	дан верный ответ в полном объеме.

Задание №2 (5 минут)

Записать все 10 операций над графами.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>

3	записаны пять операций над графами верно;
4	записаны восемь операций над графами верно;
5	записаны все операции верно.

Задание №3 (5 минут)

Сформулировать определение объединения графов. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определение сформулировано верно, но не приведен пример;
4	определение сформулировано и приведен пример, но есть недочеты;
5	дан верный ответ в полном объеме.

Дидактическая единица: 2.4 определять типы графов и давать их характеристики

Занятие(-я):

4.1.1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.

4.1.2. Основные операции над графами.

4.1.3. Операции над графами.

4.1.4. Операции над графами

4.1.5. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.

Задание №1 (5 минут)

Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра, их соединяющего). Требуется:

а) нарисовать граф G ;

б) найти матрицу смежности графа;

в) обозначить ребра и найти матрицу инцидентности графа;

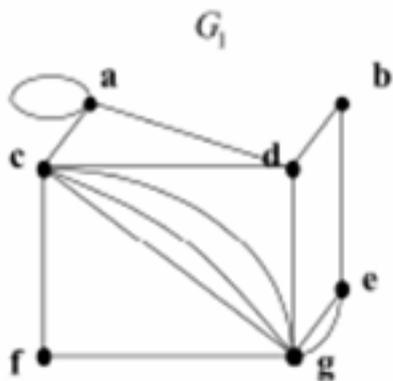
г) указать степени вершин.

(1,4,5), (1,5,3), (1,6,1), (1,8,4), (2,3,6), (2,6,3), (3,8,2), (4,5,1), (4,6,5), (4,7,4), (6,7,7).

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	задание выполнено с ошибкой;
4	задание выполнено с недочетами;
5	задание выполнено верно и в полном объеме.

Задание №2 (5 минут)

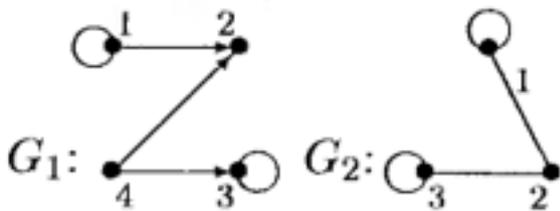
Дан граф G . Найти матрицу смежности, матрицу инцидентности и указать степени вершин.



<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	задание выполнено с ошибкой;
4	задание выполнено с недочетами;
5	задание выполнено верно и в полном объеме.

Задание №3 (5 минут)

Даны графы G_1 и G_2 . Найдите операции над графами.



<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	задание выполнено с ошибкой;
4	задание выполнено с недочетами;
5	задание выполнено верно и в полном объеме.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
3	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5

Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос)

Вид контроля: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

Дидактическая единица для контроля:

1.2 Основные принципы теории множеств и теории алгоритмов

Задание №1 (20 минут)

Доказать равенство, используя свойства операций над множествами.

$(A \cap B) \setminus (A \cap C) = A \cap (B \setminus C)$.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетом;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №2 (из текущего контроля) (5 минут)

Определить родовое понятие терминов множество, бесконечное множество, конечное множество.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определено родовое понятие одного термина;
4	определено родовое понятие двух терминов;
5	определено родовое понятие трех терминов.

Задание №3 (20 минут)

Доказать равенство, используя свойства операций над множествами.

$$(A \setminus C) \cup (B \setminus C) = (A \cup B) \setminus C.$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4 (из текущего контроля) (15 минут)

1. Доказать равенства, используя свойства операций над множествами.

1) $(A \setminus B) \cap (A \setminus C) = A \setminus (B \cup C)$;

2) $(A \cap B) \setminus (A \cap C) = (A \cap B) \setminus C$.

2. Для следующих множеств A и B и универсального множества X . Найдите множества $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, A , B .

Запишите декартово произведение множеств A и B .

1) $A = \{2, 4, 6, 8\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$, $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;

2) $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{2, 3, 4, 6\}$, $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	выполнено верно, одно задание;
4	выполнено два задания, но допущены недочеты;
5	выполнено верно, два задания.

Задание №5 (20 минут)

Сформулировать определение множества, универсального множества, конечного множества. Приведите примеры.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

2.2 Применять формулы логики, законы алгебры логики

Задание №1 (25 минут)

Найти отрицание формулы

$$1. \overline{\overline{A \vee B} \rightarrow B \rightarrow \overline{A \& B} \vee (A \downarrow B)}$$

$$2. \overline{\overline{A \& B} \vee (C \& B \& \overline{A} \vee A \& \overline{C} \rightarrow A \& C)}$$

Оценка	Показатели оценки
5	решение найдено верно;
4	решение найдено с недочетами;
3	решение найдено с ошибкой.

Задание №2 (25 минут)

Доказать равносильность двух данных формул:

$$U = xz \square xy \square xz \quad U = \overline{x} \overline{z} \vee xy \vee x\overline{z}$$

$$B = z \rightarrow xy \quad B = z \rightarrow xy$$

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (25 минут)

С помощью равносильных преобразований упростите формулу.

$$(\overline{X \wedge Z} \rightarrow Y \wedge Z) \rightarrow (Y \rightarrow Z)$$

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	дано решение с неточностями;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №4 (25 минут)

Найти отрицание формулы

$$1. \overline{A \vee B \& D \& C} \rightarrow (B \& C \& A \& B \leftrightarrow C \vee D \& A)$$

2.

$$\overline{A \& B \vee B} \rightarrow \overline{A \& \bar{B}} \leftrightarrow \bar{A}$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	решение найдено с недочетами;
3	решение найдено с ошибкой.

Задание №5 (25 минут)

Доказать равносильность формул

1. $((A \vee B) \& (A \vee C) \& (B \vee D) \& (C \vee D)) \equiv ((A \vee D) \& (B \vee C))$

2. $\overline{A \& B \vee B} \rightarrow \overline{A \& \bar{B}} \leftrightarrow \bar{A}$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №6 (25 минут)

Доказать равносильность формул

1. $(\bar{X} \vee \bar{Y} \& Z) \rightarrow ((X \rightarrow Y) \rightarrow ((Y \rightarrow Z) \rightarrow \bar{X})) \equiv (X \rightarrow Y) \rightarrow (\bar{Y} \rightarrow \bar{X})$

2. $\overline{((X \vee \bar{Y}) \& Y) \& (\bar{X} \& Y)} \equiv \bar{Y}$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №7 (25 минут)

Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1. Адвокат может просить либо удовлетворить иск полностью или частично, либо отказать в удовлетворении, либо прекратить производство по делу, либо оставить иск без рассмотрения.

2. Гражданину РФ начисляется пенсия, если он достиг пенсионного возраста и имеет необходимый стаж работы.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №8 (25 минут)

Найти отрицание формулы

1. $\overline{X \vee (Y \leftrightarrow \bar{Z})}$;

2. $\overline{(X \wedge \bar{Y}) \vee (\bar{Z} \rightarrow Y)}$;

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №9 (25 минут)

Доказать равносильность формул

1. $X \& \bar{Y} \vee \bar{X} \& Y \& Z \vee (\bar{X} \downarrow \bar{Z}) \equiv X \& \bar{Y} \vee Y \& Z$

2. $X \rightarrow (Y \rightarrow Z) \equiv (\bar{X} | \bar{Z}) \& (Y \vee Z)$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №10 (из текущего контроля) (5 минут)

Доказать равносильность двух данных формул:

$$A(x, y, z) \equiv \bar{x} \vee ((\bar{y} \vee z) \rightarrow zy)$$

$$B(x, y, z) \equiv (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge \overline{x \wedge y \wedge z}.$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	равносильность доказана с ошибкой;
4	равносильность доказана с недочетами;
5	верно доказана равносильность.

Дидактическая единица для контроля:

1.3 Формулы алгебры высказываний

Задание №1 (20 минут)

Сформулируйте определение дизъюнкции и таблицы истинности. Приведите примеры.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №2 (20 минут)

Сформулируйте определение конъюнкции и таблицы истинности. Приведите примеры.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (из текущего контроля) (5 минут)

Записать формулы закона Де Моргана.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	записана одна формула;

4	записаны формулы с недочетами;
5	записаны формулы верно.

Задание №4 (20 минут)

Дать определение тавтологии. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №5 (20 минут)

Дать определение тавтологии. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

2.3 Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения

Задание №1 (25 минут)

Решить задачу. Записать краткую запись. Изобразить на кругах Эйлера. В группе обучаются 25 студентов. После сдачи экзаменационной сессии 4 студента имеют задолженность только по математическому анализу, 4 – только по физике и 3 – только по дискретной математике. и математический анализ и физику нужно передать 3 студентам, математический анализ и дискретную математику – 2 студентам, физику и дискретную математику – 2 студентам. Один студент в группе имеет долг по всем этим предметам. Скольким студентам передачи по этим предметам не потребовались?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №2 (25 минут)

Построить таблицу истинности для функции $f(x, y, z) = \overline{x \vee y} \Leftrightarrow z$, найти СДНФ, упростить ее. Представить функцию в виде многочлена Жегалкина.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	решение найдено с ошибкой.

Задание №3 (25 минут)

Решить задачу. Записать краткую запись задачи, изобразить с помощью диаграмм Эйлера-Вена, записать решение.

Каждый из 35 шестиклассников является читателем, по крайней мере, одной из двух библиотек: школьной и районной. Из них 25 человек берут книги в школьной библиотеке, 20 – в районной. Сколько шестиклассников являются читателями обеих библиотек?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №4 (25 минут)

Решить задачу. Записать краткую запись задачи, изобразить с помощью диаграмм Эйлера-Вена, записать решение.

В трех группах 70 студентов. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 студентов из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок и хор. Сколько студентов не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке? Сколько студентов заняты только спортом?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №5 (25 минут)

Решить задачу. Записать краткую запись задачи, изобразить с помощью диаграмм Эйлера-Вена, записать решение.

1. В классе 25 человек. Ученики этого класса посещают математический, физический и химический кружки, причем математический кружок посещают 12 человек, физический - 8 человек, химический - 7. Кроме того, известно, что 3 человека посещают все три кружка, 7 человек - и математический и физический, 4 и математический и химический, 2 - и физический и химический. Сколько учеников класса не посещают никаких кружков?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	решение найдено верно;
4	решение найдено с недочетами;
3	решение найдено с ошибкой.

Задание №6 (25 минут)

Минимизировать булеву функцию с помощью карт Карно

$$f_1 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot (x_3 \vee \overline{x_1} \cdot x_4)$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №7 (25 минут)

Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1. Если переходишь улицу, то сначала оглянись направо и налево.
2. Если рассмотренная в судебном заседании совокупность доказательств не убедила судей в виновности или невиновности подсудимого, то ими может быть принято решение об отправлении этого дела на следствие.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №8 (25 минут)

Проверить справедливость равенства $A \times (B \cap C) = (A \times (B \cup C)) \setminus (A \times (B \Delta C))$

для множеств $A = \{1;2\}, B = \{2;3\}, C = \{1;3\}$.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

1.4 Методы минимизации алгебраических преобразований

Задание №1 (20 минут)

Сформулируйте определение: булевой функции; минимизации булевых функций; нормальной формы.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с неточностями;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №2 (20 минут)

Сформулируйте определение нормальной формы, дизъюнктивной нормальной формы. Приведите примеры.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (20 минут)

Сформулируйте определение нормальной формы, конъюнктивной нормальной формы. Приведите примеры.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4 (20 минут)

Сформулировать определение полинома Жегалкина. Записать способы нахождения полинома Жегалкина.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №5 (20 минут)

Сформулировать определение карт Карно. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

2.4 определять типы графов и давать их характеристики

Задание №1 (25 минут)

Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра, их соединяющего). Требуется а) Нарисовать граф G . б) Найти степенную последовательность графа G . в) Найти матрицу смежности графа G . г) Обозначить ребра и найти матрицу инцидентности графа. (1,3,4), (1,5,7), (1,7,1), (2,5,8), (2,6,2), (3,4,3), (3,6,8), (3,7,2), (4,6,1), (4,7,5), (4,8,3), (6,8,1).

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №2 (25 минут)

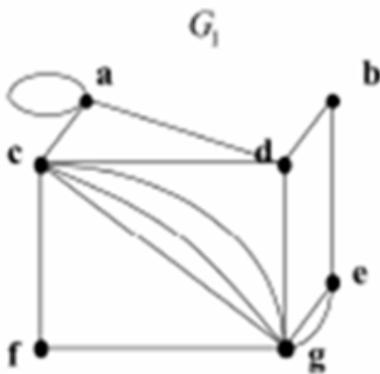
Граф G задан матрицей смежности. Построить граф. Найти матрицу инцидентности и указать степени вершин.

$$A(\overline{G}_2) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №3 (25 минут)

Дан граф G. Найти матрицу смежности, матрицу инцидентности и указать степени вершин.



<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4 (25 минут)

Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра, их соединяющего). Требуется а) Нарисовать граф G. б) Найти степенную последовательность графа G. в) Найти матрицу смежности графа G. г) Обозначить ребра и найти матрицу инцидентности графа. (1,2,4), (1,3,7), (1,6,1), (2,4,8), (2,5,2), (3,5,3), (3,7,8), (3,7,2), (4,5,1), (4,6,5), (4,7,3), (6,3,1).

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетом;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №5 (25 минут)

Пусть оргграф задан матрицей смежности. Постройте изображение графа, укажите степени вершин. Найти матрицу инцидентности этого графа.

V	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆
V ₁	0	1	0	0	1	1
V ₂	1	0	1	0	1	0
V ₃	0	1	2	0	0	0
V ₄	0	0	0	2	0	0
V ₅	1	1	0	0	0	1
V ₆	1	0	0	0	1	0

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

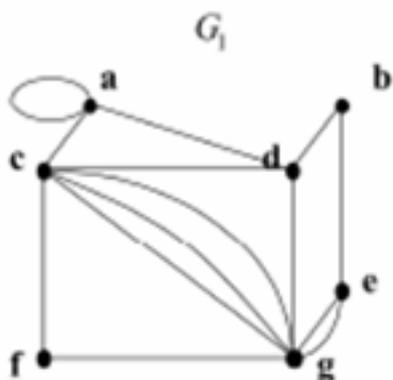
Задание №6 (25 минут)

Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра, их соединяющего). Требуется а) Нарисовать граф G. б) Найти степенную последовательность графа G. в) Найти матрицу смежности графа G. г) Обозначить ребра и найти матрицу инцидентности графа. (1,4,5), (1,5,3), (1,6,1), (1,8,4), (2,3,6), (2,6,3), (3,8,2), (4,5,1), (4,6,5), (4,7,4), (6,7,7).

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №7 (из текущего контроля) (5 минут)

Дан граф G. Найти матрицу смежности, матрицу инцидентности и указать степени вершин.



<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	задание выполнено с ошибкой;
4	задание выполнено с недочетами;
5	задание выполнено верно и в полном объеме.

Дидактическая единица для контроля:

1.5 Основы языка и алгебры предикатов

Задание №1 (20 минут)

Сформулировать определение умозаключения. Запишите их виды. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой;

Задание №2 (20 минут)

Сформулировать определение умозаключения. Запишите их виды. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (20 минут)

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Доказать методом математической индукции, что $1+3+5+\dots+(2n-1)=n^2$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4 (20 минут)

Кратко охарактеризовать метод математической индукции.

Доказать методом математической индукции, что

а) $1+3+5+\dots+(2n-1)=n^2$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	правильно определены этапы решения задания, верно выполнено два шага индукции;
4	задание выполнено, но допущены недочеты;
5	выполнено верно и в полном объеме.

Дидактическая единица для контроля:

1.7 основные операции над графами

Задание №1 (20 минут)

Сформулируйте определение графа, ориентированного графа.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №2 (20 минут)

Сформулируйте определение графа, его точек и линий.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (20 минут)

Сформулируйте определение неориентированного графа, его точек и линий.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4 (из текущего контроля) (5 минут)

Сформулировать определение операции дополнение графа. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определение сформулировано верно, но не приведен пример;
4	определение сформулировано и приведен пример, но есть недочеты;
5	дан верный ответ в полном объеме.

Дидактическая единица для контроля:

1.1 Основные принципы математической логики

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Записать свойства бинарных отношений. Привести пример.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	записаны свойства частично;
4	записаны свойства с недочетами;
5	записаны свойства верно и приведен пример.

Задание №2 (из текущего контроля) (5 минут)

Записать определение таблицы истинности и порядок составления таблицы истинности.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	сформулировано определение верно, но не указан порядок заполнения;
4	сформулировано определение верно, но порядок заполнения указан с недочетами;

5	сформулировано определение верно и указан порядок заполнения.
---	---

Дидактическая единица для контроля:

1.6 основные понятия графов

Задание №1 (из текущего контроля) (5 минут)

Сформулировать определение смежных вершин, петли, кратных ребер.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определения сформулированы с ошибкой;
4	определения сформулированы с недочетами;
5	сформулированы определения верно.

Задание №2 (из текущего контроля) (5 минут)

Сформулировать определение графа, ориентированного графа, неориентированного графа.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определения сформулированы с ошибкой;
4	определения сформулированы с недочетами;
5	сформулированы определения верно.

Дидактическая единица для контроля:

2.1 Применять логические операции

Задание №1 (из текущего контроля) (10 минут)

Приведите данные формулы равносильными преобразованиями к ДНФ:

$$1) ((X \leftrightarrow \bar{Y}) \vee Z) \wedge Y;$$

$$2) ((X \rightarrow Y) \rightarrow Z) \rightarrow \bar{X}$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	решение найдено с ошибкой;
4	решение найдено с недочетами;
5	решение найдено верно.

Задание №2 (из текущего контроля) (10 минут)

Найдите СКНФ для данной формулы с помощью таблицы истинности:

$$(\overline{A \Rightarrow B}) \Leftrightarrow (\overline{B} \wedge \overline{A})$$

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	решение найдено с ошибкой;
4	решение найдено с недочетами;
5	решение найдено верно.