



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

ОП.02 Дискретная математика

специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Иркутск, 2025

Рассмотрена
цикловой комиссией
КС протокол №5 от 07.02.2023
г.

№	Разработчик ФИО
1	Салахетдинова Галина Алексеевна

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

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

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	основы теории множеств
	1.2	основы математической логики
	1.3	основы комбинаторики и комбинаторного анализа
	1.4	основы теории графов и их применение
Уметь	2.1	строить и анализировать дискретные модели
	2.2	анализировать логику высказываний и утверждений
	2.3	применять математический аппарат для построения и анализа алгоритмов
Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней

	4.2	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 личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
	4.3	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации
	4.4	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

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

ПК.1.1 Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем

ПК.2.1 Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

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

Тема занятия: 1.1.5. Действия над множествами.

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

Вид контроля: Письменная контрольная работа

Дидактическая единица: 1.1 основы теории множеств

Занятие(-я):

1.1.1. Понятие множества. Подмножества. Способы задания. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Алгебра множеств.

1.1.2. Решение задач на определение мощности множества и подмножества.

1.1.3. Отношения во множествах. Прямое произведение множеств.

1.1.4. Действия над множествами.

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 (5 минут)

Сформулировать определение следующим терминам:

1. Круг Эйлера.

2. Множество.

3. Мощность множества.

4. Конечное множество.

5. Бесконечное множество.

6. Булеан множества A .

7. Декартово произведение множеств.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	даны определения для четырех терминов;
4	даны определения с недочетами;
5	даны определения для всех терминов верно.

Задание №3 (5 минут)

Записать видовые отличия терминов мощность множества, булеан множества A ,

декартово произведение множеств, круг Эйлера.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	записаны верно видовые отличия двух терминов;
4	записаны верно видовые отличия трех терминов;
5	записаны верно видовые отличия всех терминов.

Дидактическая единица: 2.1 строить и анализировать дискретные модели
Занятие(-я):

1.1.2.Решение задач на определение мощности множества и подмножества.

Задание №1 (10 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 .

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

Задание №2 (10 минут)

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	верно найдено одно декартово произведение;
4	декартово произведение найдено с недочетами для всех множеств;
5	верно выполнено задание.

Задание №3 (10 минут)

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

1. В классе 36 человек. Ученики этого класса посещают математический, физический и химический кружки, причем математический кружок посещают 18

человек, физический - 14 человек, химический - 10. Кроме того, известно, что 2 человека посещают все три кружка, 8 человек - и математический и физический, 5 и математический и химический, 3 - и физический и химический. Сколько учеников класса не посещают никаких кружков?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	записана краткая запись и построены диаграммы Эйлера, но не записано решение;
4	записана краткая запись и построены диаграммы Эйлера, но в записи решения есть недочеты;
5	записана краткая запись, построены диаграммы Эйлера, записано верно решение.

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

Тема занятия: 2.2.7. Действия с двоичными векторами. Многочлен Жегалкина.

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

Вид контроля: Письменная контрольная работа

Дидактическая единица: 1.2 основы математической логики

Занятие(-я):

2.1.1. Высказывания и операции над ними. Формулы логики высказываний.

2.1.2. Равносильность формул. Принцип двойственности. Тавтологически истинные формулы.

2.1.3. Тавтологические преобразования высказываний.

2.2.1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторы.

Формулы логики предикатов и логические законы.

2.2.2. Выполнимые формулы и проблемы разрешения. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов.

2.2.3. Выполнение операций над предикатами.

2.2.4. Двоичные векторы. Булева алгебра: логические функции, классы логических функций.

2.2.5. Действия с двоичными векторами.

2.2.6. Действия с двоичными векторами. Многочлен Жегалкина.

Задание №1 (5 минут)

Сформулировать определение одного из понятий, привести примеры.

1. Высказывание. Виды высказываний.

2. Составное высказывание. Какие значения может принимать высказывание в классической логике?

3. Основные операции алгебры высказываний.

4. Основные законы алгебры высказываний.

5. Формула. Равносильные формулы.

6. Определение конъюнкции и таблица истинности.
7. Определение дизъюнкции и таблица истинности.
8. Определение импликации и таблица истинности.
9. Определение эквиваленции и таблица истинности.
10. Определение инверсии и таблица истинности.
11. Нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
12. Нормальная форма. Дизъюнктивная нормальная форма.
13. Элементарная конъюнкция.
14. Элементарная дизъюнкция.
15. Способ нахождения конъюнктивной нормальной формы.
16. Способ нахождения дизъюнктивной нормальной формы.
17. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
18. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
19. Способ нахождения совершенной конъюнктивной нормальной формы.
20. Критерий тождественной истинности формул.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	Дано определение одного понятия, но не приведены примеры.
4	Дано определение одного понятия. Приведен пример другого понятия.
5	Дан полный ответ с примерами.

Задание №2 (5 минут)

Охарактеризовать следующие термины: высказывание, логические операции, таблица истинности, ложное высказывание, алгебра логики, ДНФ, КНФ, тупиковая нормальная форма, булева функция.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	дана характеристика половине терминов;
4	дана характеристика терминам с ошибками;
5	дана характеристика всем терминам и в полном объеме.

Задание №3 (5 минут)

Определить видовые отличия следующих терминов высказывание, логические операции, алгебра логики.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	определены верн, видовые отличия для одного термина;

4	определены верно видовые отличия для двух терминов;
5	определены верно видовые отличия для трех терминов.

Дидактическая единица: 2.2 анализировать логику высказываний и утверждений
Занятие(-я):

2.1.2.Равносильность формул. Принцип двойственности. Тавтологически истинные формулы.

2.1.3.Тавтологические преобразования высказываний.

2.2.1.Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторы. Формулы логики предикатов и логические законы.

2.2.2.Выполнимые формулы и проблемы разрешения. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов.

2.2.3.Выполнение операций над предикатами.

2.2.4.Двоичные векторы. Булева алгебра: логические функции, классы логических функций.

2.2.5.Действия с двоичными векторами.

2.2.6.Действия с двоичными векторами. Многочлен Жегалкина.

Задание №1 (10 минут)

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 (5 минут)

Вариант 1.

1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1.1. Если число делится на 2 и не делится на 3, то оно не делится на 6.

1.2. Если студент отлично учится, занимается общественной работой и не имеет нарушений, то он получает повышенную

Вариант 2.

1) Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1.1. Произведение трех чисел равно нулю тогда и только тогда, когда одно из них равно нулю.

1.2. Для того чтобы система функций математической логики была полной, необходимо и достаточно, чтобы она содержала хотя бы по одной нелинейную, немонотонную и не самодвойственную функции, а также функции, не сохраняющие «0» и «1».

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

Задание №4 (10 минут)

1. Доказать равносильность формул

$$1.1 \quad ((A \vee B) \& (B \vee C) \& (C \vee A)) \equiv ((\bar{A} \downarrow \bar{B}) \vee (B \& C) \vee (C \& A))$$

$$1.2 \quad X \& (\bar{Y} | \bar{Z}) \equiv (X \& Y) \vee (X \& Z)$$

2. Найти отрицание формулы

2.1

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

$$2.2 \overline{(\overline{A \& B} \vee (\overline{C \& B \& A} \vee A \& \overline{C} \rightarrow A \& C))}$$

Оценка	Показатели оценки
3	выполнено верно одно задание;
4	выполнены задания с недочетами;
5	выполнены верно все задания.

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

Тема занятия: 3.3.4. Вывод рекуррентных формул.

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Сравнение с аналогом)

Вид контроля: контрольная работа

Дидактическая единица: 1.3 основы комбинаторики и комбинаторного анализа

Занятие(-я):

3.2.1. Пространство равновероятных исходов. Условная вероятность. Независимые события. Схема Бернулли.

3.2.2. Случайные величины. Биномиальное распределение.

3.2.3. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.

3.2.4. Определение вероятности событий.

3.2.5. Определение вероятности событий.

3.3.1. Степенные ряды и рекуррентные соотношения.

3.3.2. Числа Фибоначчи и их практическое применение.

3.3.3. Вывод рекуррентных формул.

Задание №1 (15 минут)

В 1600 испытаниях Бернулли вероятность успеха в каждом испытании равна 0,3. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что разница между числом успехов в этих испытаниях и средним числом успехов будет меньше 50.

Оценка	Показатели оценки
3	задача решена с ошибкой;
4	задача решена с недочетами;
5	задача решена верно.

Задание №2 (15 минут)

Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая

фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая — 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	задача решена с ошибкой;
4	задача решена, но не записан ответ;
5	задача решена верно.

Задание №3 (15 минут)

Решить задачу: а) Леша поднимается по лестнице из 10 ступенек. За один раз он прыгает вверх либо на одну ступеньку, либо на две ступеньки. Сколькими способами Леша может подняться по лестнице?

б) При спуске с той же лестницы Леша перепрыгивает через некоторые ступеньки (может даже через все 10). Сколькими способами он может спуститься по этой лестнице?

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	задача решена не полностью;
4	задача решена с недочетами;
5	задача решена верно в полном объеме.

2.4 Текущий контроль (ТК) № 4 (40 минут)

Тема занятия: 4.1.5.Определение свойств графов.

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

Вид контроля: Письменная контрольная работа

Дидактическая единица: 1.4 основы теории графов и их применение

Занятие(-я):

4.1.1.Понятие графа. Маршруты, цепи и циклы.

4.1.2.Эйлеровы цепи и циклы. Матрица смежности и инцидентности. Применение теории графов к анализу алгоритмов.

4.1.3.Определение свойств графов.

4.1.4.Определение свойств графов.

Задание №1 (10 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. (1,4,8), (1,5,4), (1,6,6), (1,8,3), (2,3,1), (2,6,5), (3,8,7), (4,5,9), (4,7,2), (6,7,5), (7,8,1).

2. (1,4,3), (1,5,6), (2,6,8), (2,7,9), (2,8,2), (3,7,5), (3,8,4), (4,6,1), (4,8,3), (5,6,7), (5,7,9), (5,8,4).

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

Задание №2 (5 минут)

Записать видовые отличия для терминов граф, вершина, ребро, полный граф.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	записаны верно видовые отличия для двух терминов;
4	записаны верно видовые отличия для трех терминов;
5	записаны верно видовые отличия для всех терминов.

Задание №3 (5 минут)

Сформулировать:

1. Определение графа, его точек и линий.
2. Определение полного графа.
3. Определение дополнения графа и изобразите.
4. Определение ориентированного графа.
5. Определение степени вершин графа.
6. Определение маршрута графа.
7. Определение цепи в графах.
8. Определение пути.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	даны определение с ошибками;
4	даны определение с недочетами;
5	верно даны все определение.

Дидактическая единица: 2.3 применять математический аппарат для построения и анализа алгоритмов

Занятие(-я):

- 4.1.1. Понятие графа. Маршруты, цепи и циклы.
- 4.1.4. Определение свойств графов.

Задание №1 (10 минут)

Дать определения терминам: граф, вершина, ребро, изолированная вершина, полный граф, ориентированный граф, изоморфизм графов, гамильтонов граф.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	даны определения половине терминов;
4	даны определения с неточностями;
5	даны определения для всех терминов и в полном объеме.

Задание №2 (10 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. (1,4,3), (1,5,6), (2,6,8), (2,7,9), (2,8,2), (3,7,5), (3,8,4), (4,6,1), (4,8,3), (5,6,7), (5,7,9), (5,8,4).

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

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
4	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4

Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос)

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

Дидактическая единица для контроля:

1.1 основы теории множеств

Задание №1 (20 минут)

Сформулировать определение множества, конечного множества, бесконечного множества и привести примеры.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
3	дано определение одного понятия и не приведены примеры;
4	даны определения всех понятий, но не приведены примеры;
5	дан полный ответ.

Задание №2 (20 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	дан верный ответ;
4	дан ответ с неточностями;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №3 (20 минут)

Доказать равенство и записать двойственное ему:

$$(A \cup B)(B \cup C)(C \cup A) = ABC \cup AB \cup AC \cup BC.$$

<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)

Доказать равенства, используя свойства операций над множествами.

а) $(A \setminus C) \cup (B \setminus C) = (A \cup B) \setminus C$;

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

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

Задание №5 (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 недочетами;
3	дан отчет с ошибкой.

Задание №6 (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.

Дидактическая единица для контроля:

2.1 строить и анализировать дискретные модели

Задание №1 (25 минут)

По данным таблицы истинности: 1) составить СКНФ и СДНФ; 2) минимизировать СДНФ при помощи карты Карно; 3) построить полином Жегалкина

X	Y	Z	f
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	1
1	1	1	0

Оценка	Показатели оценки
5	дано верное решение;
4	в решении допущена ошибка;
3	решение выполнено с ошибками.

Задание №2 (25 минут)

Минимизировать булеву функцию с помощью карт Карно

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

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

Задание №3 (25 минут)

Доказать равносильность формул

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

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

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

5	дано решение верно;
4	дано решение с недочетами;
3	дано решение с ошибкой.

Задание №4 (25 минут)

Найти отрицание формулы

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

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

Оценка	Показатели оценки
5	решение найдено верно;
4	решение найдено с ошибкой;
3	решение найдено только одного задания.

Задание №5 (25 минут)

Доказать равносильность формул

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

$$2 \quad \overline{(X \& Y) \vee \bar{Z}} \equiv \overline{(Z \rightarrow X)} \vee \overline{(Z \rightarrow Y)}$$

Оценка	Показатели оценки
5	верно выполнено;
4	задание выполнено с ошибкой;
3	задание выполнено с ошибками.

Задание №6 (25 минут)

Для следующих множеств $A=(-\infty;1] \cup [3;4] \cup [5;+\infty)$, $B=(-1;2) \cup [4;5] \cup [6;+\infty)$ и универсального множества $X=\mathbb{R}$ найдите множества $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $\neg A$, $\neg B$. Запишите декартово произведение множеств A и B .

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

5	верно выполнено;
4	выполнено с недочетами;
3	выполнено с ошибкой.

Задание №7 (25 минут)

Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1. Неверно, что если у тебя из хвоста выщипали все перья или на голове беспорядок, то именно ты станешь главным объектом внимания прессы или получишь приглашение дать интервью.
2. Если четырехугольник - параллелограмм, а не ромб, то его диагонали не взаимно перпендикулярны.

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

Задание №8 (25 минут)

С помощью равносильных преобразований упростите формулу:

$$((X \wedge \bar{Y}) \rightarrow Y) \rightarrow (X \rightarrow Y)$$

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

Задание №9 (25 минут)

Найти отрицание формулы

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

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

Задание №10 (25 минут)

С помощью равносильных преобразований упростите формулу.

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

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

Задание №11 (25 минут)

Найти отрицание формулы

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

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

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

Задание №12 (25 минут)

Для данного графика $P = \{(x;y), (x;z), (t;y), (z;z), (y;z)\}$. Найти P^{-1} , $P \circ P$, $P^{-1} \circ P$, $\text{Pr}_1(P^{-1} \circ P) \times \text{Pr}_2(P \circ P)$.

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

Задание №13 (25 минут)

Для заданной булевой функции найти полином Жегалкина.

$$F(x, y, z) = \bar{x} \rightarrow (z \leftrightarrow (y \oplus x \wedge \bar{z}))$$

Оценка	Показатели оценки
5	решение найдено верно;

4	решение найдено с недочетами;
3	решение найдено с ошибкой.

Задание №14 (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.

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

Задание №15 (25 минут)

Найти отрицание формулы

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

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

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

Дидактическая единица для контроля:

1.2 основы математической логики

Задание №1 (20 минут)

1. Установить соответствие между терминами и родовым понятием

Термин	Родовое понятие
1) умозаключение;	а) метод мышления;
2) индукция;	б) совокупность элементов;
3) дедукция;	в) событие;
4) множество.	г) форма мышления.

Оценка	Показатели оценки
5	верно выполнено задание;
4	задание выполнено с ошибкой;
3	задание выполнено наполовину.

Задание №2 (20 минут)

Сформулировать определение индукции. Записать виды индукции.

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

Задание №3 (20 минут)

Установить соответствие между терминами и родовым понятием

Термин	Родовое понятие
1) умозаключение; 2) индукция; 3) дедукция; 4) множество.	а) метод мышления; б) совокупность элементов; в) событие; г) форма мышления.
Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;
4	дан ответ с неточностями;
3	дан ответ с ошибкой.

Задание №4 (20 минут)

Сформулировать определение предиката, посылки, заключения.

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

Задание №5 (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 №6 (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 №7 (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 №8 (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.

Дидактическая единица для контроля:

2.3 применять математический аппарат для построения и анализа алгоритмов

Задание №1 (25 минут)

Доказать равносильность формул

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

;

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

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

Задание №2 (25 минут)

Доказать равносильность двух данных формул:

$$U = xz \sqcap xy \sqcap xz \quad U = \bar{x} \bar{z} \vee xy \vee x \bar{z}$$

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

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

Задание №3 (25 минут)

Доказать равносильность формул

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

;

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

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

Задание №4 (25 минут)

Привести данную формулу с помощью равносильных преобразований к КНФ.

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

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

Задание №5 (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	дано решение с ошибкой.

Дидактическая единица для контроля:

1.4 основы теории графов и их применение

Задание №1 (20 минут)

Сформулировать определение графа, дерева, маршрута. Привести 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)

Сформулировать определение изоморфных графов. 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)

Сформулируйте определение графа, его точек и линий.

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

Задание №4 (20 минут)

Сформулировать определение графа, вершин, ребер.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	верно дан ответ;
4	ответ дан с неточностями;
3	дано одно определение.

Задание №5 (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 №6 (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 №7 (20 минут)

Сформулировать определение дерева, гамильтонова графа.

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

Задание №8 (20 минут)

Сформулировать определение маршрута, сети, фрейма.

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

Задание №9 (20 минут)

Установить соответствие между термином и его определением

Полный граф	а) граф, у которого ребрам присвоено направление; б) граф, который содержит цикл, проходящий через каждую его вершину только один раз; в) граф, у которого любые две различные вершины соединены только одним ребром; г) взаимно-однозначное соответствие между элементами разных множеств.
-------------	--

<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 анализировать логику высказываний и утверждений

Задание №1 (25 минут)

Найдите СДНФ 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>
5	выполнено в полном объеме;
4	допущены неточности;
3	допущена ошибка.

Задание №2 (25 минут)

Записать высказывание в виде формул логики высказываний.

1. Неверно, что если у тебя из хвоста выщипали все перья или на голове беспорядок, то именно ты станешь главным объектом внимания прессы или получишь приглашение дать интервью.
2. Если четырехугольник - параллелограмм, а не ромб, то его диагонали не взаимно перпендикулярны.

<i>Оценка</i>	<i>Показатели оценки</i>
5	дано верное решение;
4	допущены не дотчеты в решении;
3	решено одно задание.

Задание №3 (25 минут)

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

1. В классе 36 человек. Ученики этого класса посещают математический, физический и химический кружки, причем математический кружок посещают 18 человек, физический - 14 человек, химический - 10. Кроме того, известно, что 2 человека посещают все три кружка, 8 человек - и математический и физический, 5 и математический и химический, 3 - и физический и химический. Сколько учеников класса не посещают никаких кружков?

<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)

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?

Оценка	Показатели оценки
5	решение найдено верно;
4	допущены недочеты в решении;
3	в решении допущена ошибка.

Задание №5 (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.

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

Дидактическая единица для контроля:

1.3 основы комбинаторики и комбинаторного анализа

Задание №1 (20 минут)

Сформулировать определение комбинаторики. Записать какие задачи решает комбинаторика.

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

Задание №2 (20 минут)

Сформулировать определение сочетания, размещение, перестановок.

Оценка	Показатели оценки
5	дан верный ответ;

4	дан ответ с недочетами;
3	дан ответ с ошибкой.