

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Новоуральский технологический институт
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НТИ НИЯУ МИФИ)
Колледж НТИ

Цикловая методическая комиссия информационных технологий

ОДОБРЕНО

Учёным Советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 5 от 02 сентября 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.02 «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ»

для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,
обучающихся по программе среднего профессионального образования

специальность 09.02.09

«Веб-разработка»

очная форма обучения

на базе основного общего образования

квалификация

разработчик веб-приложений

Новоуральск 2025

ОДОБРЕНО:

на заседании

цикловой методической комиссии

информационных технологий

Протокол № 8 от 01.09.2025 г.

Председатель ЦМК ИТ



И.И. Горницкая

Разработан на основе рабочей

программы по учебной дисциплине

ОП.02 «Дискретная математика с

элементами математической логики»

по специальности 09.02.09 Веб-

разработка

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» – Новоуральск: Изд-во колледжа НТИ НИЯУ МИФИ, 2025. – 26с.

АННОТАЦИЯ

Фонд оценочных средств предназначен для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по специальности 09.02.09 Веб-разработка на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по учебной дисциплине ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики». Комплектация фонда оценочных средств: паспорт, программа оценивания, оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, критерии оценивания. В паспорте фонда оценочных средств указаны: место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена, требования ФГОС СПО к результатам освоения учебной дисциплины, перечень формируемых компетенций, компоненты фонда оценочных средств

Разработчик: Лебедева А.Н., преподаватель ЦМК информационных технологий

Редактор: Горницкая И.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.02 «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ» ..	4
2. ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	7
3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	8
3.1. Тестовые задания.....	8
3.2. Практические задания	13
3.3. Контрольная работа.....	19
3.4. Самостоятельная работа	22
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА.....	24
4.1 Типовой пример задания для комплексного экзамена в части дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики»	24
4.2 Критерии оценивания выполнения заданий комплексного экзамена.	25

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.02 «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ»

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методических документов, обеспечивающих реализацию основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности 09.02.09 Веб-разработка.

Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 07 ПК 1.1.; ПК 1.3.; ПК 1.5.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.	Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	Основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. Формул алгебры высказываний. Методов минимизации алгебраических преобразований. Основ языка и алгебры предикатов. Основных принципов теории множеств.

Перечень формируемых компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО:

Общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1. Проектировать информационные ресурсы;

ПК 1.3. Интегрировать программный код в соответствующую инфраструктуру;

ПК 1.5. Выполнять процедуры тестирования программного кода;

ПК 2.2. Проводить работы по резервному копированию и развертыванию резервной копии информационных ресурсов; Настраивать права пользователей в соответствии с функциональными задачами (ролями) и на основании информации о поведенческих факторах;

ПК 2.3. Настраивать права пользователей в соответствии с функциональными задачами (ролями) и на основании информации о поведенческих факторах;

ПК 2.4. Применять программные средства обеспечения безопасности информации веб-приложений;

ПК 3.1. Проектировать структуры разделов информационных ресурсов с целью создания эскиза и прототипа интерфейса пользователя;

ПК 3.2. Разрабатывать интерфейс пользователя для информационных ресурсов с использованием стандартов в области веб-разработки;

ПК 3.3. Создавать структуру кода веб-страницы информационных ресурсов в соответствии с дизайн-макетом;

ПК 3.4. Создавать программный код на стороне клиента в соответствии с техническим заданием (спецификацией) с использованием языков программирования, библиотек и фреймворков.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» включает оценочные средства для текущего контроля и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

2. ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине проверка общих компетенций профессионального модуля осуществляется в форме оценки качества выполнения заданий на дифференцированном зачете:

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. Формулы алгебры высказываний. Методы минимизации алгебраических преобразований. Основы языка и алгебры предикатов. Основные принципы теории множеств.	Характеристики демонстрируемых знаний, которые могут быть проверены: - демонстрируется понимание сущности рассматриваемых явлений и процессов; - демонстрируется умение аргументированно анализировать изучаемый материал; - ответы на тестовые задания содержат не менее 90% правильных ответов – оценка «отлично», не менее 75% правильных ответов – оценка «хорошо», не менее 60% правильных ответов – оценка «удовлетворительно»	Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме Контрольная работа Самостоятельная работа
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	Характеристики демонстрируемых умений: - демонстрируется умение самостоятельно получать результаты выполнения заданий; - демонстрируется умение устанавливать связи между изучаемыми понятиями	Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания(работы)

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» происходит в рамках предусмотренных рабочей программой форм контроля, в числе которых могут быть:

- контрольная работа
- выполнение и защита практических работ,
- выполнение тестовых заданий;
- проверки выполнения самостоятельной работы студентов,

3.1. Тестовые задания

Тема 1.1. Алгебра высказываний

Тема 1.2. Булевы функции

1. Что такое логическое высказывание?
 - a) Утверждение, которое может быть истинным или ложным
 - b) Утверждение, которое всегда истинно
 - c) Утверждение, которое всегда ложно
2. Какое из следующих высказываний является противоречием?
 - a) "Сегодня понедельник."
 - b) "Сегодня не понедельник и сегодня понедельник."
 - c) "Сегодня дождь."
3. Что такое логическое следствие?
 - a) Высказывание, которое может быть истинным
 - b) Высказывание, истинность которого вытекает из других высказываний
 - c) Высказывание, которое всегда ложно
4. Какой символ используется для обозначения логического "И"?
 - a) $\vee$
 - b) $\wedge$
 - c) $\neg$
5. Какова истинность выражения " $p \vee \neg p$ " (где p — логическое высказывание)?
 - a) Истинно
 - b) Ложно
 - c) Зависит от p

6. Как называется таблица истинности для логических операций?
 - a) Таблица логики
 - b) Таблица истинности
 - c) Таблица значений
7. Каковы основные законы де Моргана?
 - a) $\neg(p \wedge q) = \neg p \vee \neg q$ и $\neg(p \vee q) = \neg p \wedge \neg q$
 - b) $p \vee q = \neg p \wedge \neg q$
 - c) $p \wedge q = \neg p \vee q$
8. Что такое тавтология?
 - a) Высказывание, которое всегда ложно
 - b) Высказывание, которое всегда истинно
 - c) Высказывание, истинность которого зависит от контекста
9. Какой из следующих операторов является унарным?
 - a) $\wedge$
 - b) $\vee$
 - c) $\neg$
10. Как называется логическая операция, которая возвращает истинное значение только тогда, когда оба операнда имеют одинаковые значения?
 - a) И
 - b) Или
 - c) Эквиваленция

Тема 2.1. Основы теории множеств

1. Что такое множество?
 - a) Упорядоченная коллекция объектов
 - b) Неупорядоченная коллекция объектов
 - c) Коллекция объектов с дубликатами
2. Как обозначается пустое множество?
 - a) $\{\}$
 - b) $\emptyset$
 - c) $[]$
3. Какое из следующих утверждений о подмножестве верно?
 - a) $A \subseteq B$ означает, что A является подмножеством B
 - b) $A \subset B$ означает, что A является подмножеством B, но не совпадает с ним
 - c) Все вышеперечисленное верно
4. Какова мощность множества $\{1, 2, 3\}$?
 - a) 2
 - b) 3
 - c) 6
5. Что такое объединение множеств A и B?
 - a) Множество всех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств

- b) Множество всех элементов, которые принадлежат обоим множествам
 - c) Множество всех элементов, которые не принадлежат ни одному из множеств
6. Как обозначается пересечение множеств A и B ?
- a) $A \cup B$
 - b) $A \cap B$
 - c) $A \setminus B$
7. Что такое симметрическая разность множеств A и B ?
- a) Множество элементов, принадлежащих только одному из множеств
 - b) Множество элементов, принадлежащих обоим множествам
 - c) Пустое множество
8. Если $A = \{1, 2\}$, то какое из следующих множеств является дополнением A в универсальном множестве $U = \{1, 2, 3, 4\}$?
- a) $\{3, 4\}$
 - b) $\{1, 2\}$
 - c) $\{1, 2, 3\}$
9. Какое из следующих утверждений о равенстве множеств верно?
- a) Два множества равны, если они содержат одни и те же элементы
 - b) Два множества равны, если они имеют одинаковое количество элементов
 - c) Два множества равны, если одно является подмножеством другого
10. Что такое декартово произведение множеств A и B ?
- a) Множество всех пар (a, b) , где $a \in A$ и $b \in B$
 - b) Множество всех элементов, которые принадлежат обоим множествам
 - c) Множество всех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств

Тема 3.1. Теория пределов.

1. Что такое предикат в логике предикатов?
- a) Логическое высказывание о конкретном объекте
 - b) Утверждение о множестве объектов
 - c) Логическая операция
2. Как обозначается квантор всеобщности?
- a) $\exists$
 - b) $\forall$
 - c) $\perp$
3. Какое из следующих утверждений является эквивалентным для "Для всех x : $P(x)$ "?
- a) Существует x : $P(x)$
 - b) Существует x : $\neg P(x)$
 - c) $\neg \exists x: \neg P(x)$

4. Что означает выражение " $\exists x: P(x)$ "?
 - a) Существует хотя бы один x , для которого $P(x)$ истинно
 - b) Для всех $x: P(x)$
 - c) Нет x , для которого $P(x)$
5. Какова основная разница между логикой высказываний и логикой предикатов?
 - a) Логика предикатов включает переменные и кванторы
 - b) Логика высказываний более сложна
 - c) Логика предикатов не имеет логических операций
6. Как называется закон, согласно которому " $\neg \forall x: P(x)$ " эквивалентно " $\exists x: \neg P(x)$ "?
 - a) Закон исключенного третьего
 - b) Закон де Моргана
 - c) Закон двойного отрицания
7. Что такое свободная переменная в предикате?
 - a) Переменная, которая не связана квантором
 - b) Переменная, которая связана квантором
 - c) Переменная, которая всегда истинна
8. Каково значение выражения " $\forall x: (P(x) \rightarrow Q(x))$ " в контексте логики предикатов?
 - a) Если $P(x)$, то $Q(x)$, для всех x
 - b) Существует x , для которого $P(x)$, и $Q(x)$
 - c) $Q(x)$, если существует x с $P(x)$
9. Что такое контекстная зависимость в логике предикатов?
 - a) Зависимость значений переменных от внешних условий
 - b) Зависимость значений от кванторов
 - c) Зависимость от логических операций
10. Какое из следующих утверждений является примером квантификаторного выражения?
 - a) $P(a)$
 - b) $\forall x: P(x)$
 - c) $Q(a \wedge b)$

Тема 4.1. Основы теории графов

Тест №4

1. Что такое граф в теории графов?
 - a) Набор точек и линий между ними
 - b) Набор точек без линий между ними
 - c) Набор линий без точек
2. Как называются точки в графе?
 - a) Ребра
 - b) Вершины
 - c) Узлы
3. Что такое ребро в графе?

- a) Связь между двумя вершинами
 - b) Вершина графа
 - c) Путь между вершинами
4. Какой тип графа имеет направленные ребра?
- a) Ненаправленный граф
 - b) Направленный граф
 - c) Взвешенный граф
5. Что такое степень вершины в графе?
- a) Количество ребер, соединяющих ее с другими вершинами
 - b) Количество вершин в графе
 - c) Количество направленных ребер к данной вершине
6. Что такое цикл в графе?
- a) Путь, который начинается и заканчивается в одной и той же вершине без повторения ребер
 - b) Путь между двумя различными вершинами
 - c) Граф без ребер
7. Что такое связный граф?
- a) Граф, в котором есть хотя бы одно ребро
 - b) Граф, где каждая пара вершин соединена путем
 - c) Граф без циклов
8. Что такое подграф?
- a) Граф с меньшим количеством вершин
 - b) Граф с меньшим количеством ребер
 - c) Подмножество вершин и ребер оригинального графа
9. Как называется полный граф с n вершинами?
- a) K_n
 - b) C_n
 - c) P_n
10. Что такое планарный граф?
- a) Граф, который можно нарисовать на плоскости без пересечения ребер
 - b) Граф с направленными ребрами
 - c) Граф с весами на ребрах

Критерии оценивания тестовых заданий

Ответы на тестовые задания содержат:

не менее 90% правильных ответов – оценка «отлично»,

не менее 75% правильных ответов – оценка «хорошо»,

не менее 60% правильных ответов – оценка «удовлетворительно»

3.2. Практические задания

Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины.

Тема 1.1. Алгебра высказываний

Практическое занятие № 1. Построение таблиц истинности, преобразование логических функций.

Цель: Формирование умения строить таблицы истинности и преобразовывать логические функции.

Практическое занятие № 2. Доказательство теорем алгебры логики

Цель: Формирование умения применять законы алгебры логики

Тема 1.2. Булевы функции

Практическое занятие № 3. Построение совершенных и нормальных форм функций по таблицам истинности

Цель: Формирование умения строить СКНФ и СДНФ логических функций.

Практическое занятие № 4. Составление МКНФ и МДНФ функций

Цель: Формирование навыка составления МКНФ и МДНФ функций

Практическое занятие № 5. Минимизация сложных логических функций по картам Карно

Цель: Формирование умения минимизировать сложные логические функции по картам Карно.

Тема 2.1. Основы теории множеств

Практическое занятие № 6. Решение задач и уравнений с множествами.

Цель: Формирование практического навыка решения задач со множествами.

Практическое занятие № 7. Сравнение множеств

Цель: Формирование умения выполнения операций со множествами.

Тема 3.1. Теория пределов.

Практическое занятие № 8. Логика предикатов. Исчисления предикатов.

Цель: Формирование умения выполнять операции с предикатами.

Практическое занятие № 9. Нахождение области определения и истинности предиката

Цель: Формирование умения находить область определения предиката.

Практическое занятие № 10. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции

Цель: Формирование умения строить отрицания к предикатам.

Тема 4.1. Основы теории графов

Практическое занятие № 11. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов

Цель: Формирование умения строить графы и исследовать бинарные отношения.

Практическое занятие № 12. Построение графов. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов

Цель: Формирование умения исследовать свойства отображений с помощью графов.

Пример практической работы №5.

Минимизация сложных логических функций по картам Карно

Цель: Формирование умения минимизировать сложные логические функции по картам Карно.

Формируемые компетенции: ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 07 ПК 1.1.; ПК 1.3.; ПК 1.5.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.

Инструкция: Выполнить задания и защитить работу.

Вариант №1

1. Составьте СДНФ и упростите с помощью карт Карно.

а) $(B \equiv C) \rightarrow A$

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

2. Упростите СДНФ с помощью карт Карно.

а) $A\overline{B}C \vee \overline{A}B\overline{C} \vee \overline{A}\overline{B}\overline{C}$

б) $\overline{A}BC \vee AB\overline{C} \vee A\overline{B}\overline{C}$

в) $ABC \vee \overline{A}\overline{B}C \vee A\overline{B}C \vee \overline{A}\overline{B}\overline{C} \vee A\overline{B}\overline{C}$

г) $ABC \vee \overline{A}BC \vee \overline{A}\overline{B}C \vee A\overline{B}C \vee A\overline{B}\overline{C}$

Вариант №2

1. Составьте СДНФ и упростите с помощью карт Карно.

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

б) $\overline{B} \wedge (\overline{A} \rightarrow \overline{C})$

2. Упростите СДНФ с помощью карт Карно.

а) $ABC \vee \overline{A}BC \vee A\overline{B}\overline{C}$

б) $ABC \vee A\overline{B}C \vee \overline{A}\overline{B}\overline{C}$

в) $\overline{A}\overline{B}C \vee A\overline{B}C \vee AB\overline{C} \vee \overline{A}\overline{B}\overline{C} \vee A\overline{B}\overline{C}$

г) $ABC \vee \overline{A}BC \vee \overline{A}\overline{B}C \vee A\overline{B}C \vee AB\overline{C}$

Вариант №3

1. Составьте СДНФ и упростите с помощью карт Карно.

а) $A \wedge B \vee A \wedge \overline{B} \wedge C \vee \overline{B} \wedge A \wedge \overline{C} \vee A \wedge \overline{C}$

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

2. Упростите СДНФ с помощью карт Карно.

а) $\overline{A}\overline{B}C \vee AB\overline{C} \vee \overline{A}B\overline{C}$

б) $\overline{A}\overline{B}C \vee AB\overline{C} \vee A\overline{B}\overline{C}$

в) $\overline{A}BC \vee \overline{A}\overline{B}C \vee AB\overline{C} \vee \overline{A}B\overline{C} \vee \overline{A}\overline{B}\overline{C}$

г) $ABC \vee \overline{A}BC \vee \overline{A}\overline{B}C \vee A\overline{B}C \vee AB\overline{C}$

Пример практической работы № 7. Сравнение множеств

Цель работы: Формирование умения выполнять операции со множествами

Формируемые компетенции: ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 07 ПК 1.1.; ПК 1.3.; ПК 1.5.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.

Инструкция по выполнению:

1. Выполните задания в соответствии с вариантом

2. Защитите работу

Вариант 1

1. Составьте булеаны $\mathcal{B}(A_1)$ и $\mathcal{B}(A_2)$.

а) $A_1 = \{I, J, K, L\}$

б) $A_2 = \{1, 2, 3\}$

2. Выполните операции над множествами (ответ дайте в виде перечисления элементов).

$A = \{68, 71, 74, 77, 79, 80\}$

$B = \{68, 70, 72, 73, 75, 76\}$

$C = \{67, 68, 69, 70, 71, 72\}$

а) $A \cup B = ?$

б) $A \cap B = ?$

в) $A \triangle B = ?$

г) $A \setminus C = ?$

д) $C \setminus A = ?$

3. В таблице приведены запросы к некоторой поисковой системе и количество страниц, найденных по этим запросам.

Запросы	Результаты, тыс.
баскетбол & футбол	881
футбол & волейбол	155
баскетбол & (футбол волейбол)	1025
баскетбол & волейбол	190

Сколько страниц будет найдено по запросам «баскетбол & футбол & волейбол» и «баскетбол & футбол & NOT волейбол»?

4. Заштрихуйте на диаграммах Эйлера — Венна области, соответствующие заданным множествам.

а) $\overline{A} \cap B \cap C$

б) $\overline{A} \cap B \cup \overline{C}$

в) $A \cap (\overline{B} \cup C)$

5. На множестве $A = \{-4, -1, 2, 4\}$ задано однородное бинарное отношение $R = \{(a, b) : a \cdot b \geq 1\}$. Изобразите граф, соответствующий отношению R на этом множестве, и определите свойства этого отношения.

Вариант №2

1. Составьте булеаны $\mathcal{B}(A_1)$ и $\mathcal{B}(A_2)$.

а) $A_1 = \{F, G, H, I\}$

б) $A_2 = \{38, 39, 40\}$

2. Выполните операции над множествами (ответ дайте в виде перечисления элементов).

$A = \{68, 69, 72, 74, 77, 79\}$

$B = \{68, 69, 72, 74, 76, 78, 81\}$

$C = \{67, 68, 69, 70, 71, 72, 73\}$

а) $A \cup B = ?$

б) $A \cap B = ?$

в) $A \triangle B = ?$

г) $A \setminus C = ?$

д) $C \setminus A = ?$

3. В таблице приведены запросы к некоторой поисковой системе и количество страниц, найденных по этим запросам.

Запросы	Результаты, тыс.
красный & синий	441
красный & зелёный	337
красный & (зелёный синий)	745
зелёный & синий	181

Сколько страниц будет найдено по запросам «красный & зелёный & синий» и «красный & NOT зелёный & синий»?

4. Заштрихуйте на диаграммах Эйлера — Венна области, соответствующие заданным множествам.

а) $A \cap B \cap C$

б) $\overline{A} \cap B \cup \overline{C}$

в) $A \cap (\overline{B} \cup C)$

5. На множестве $A = \{-2, -1, 4, 6, 10\}$ задано однородное бинарное отношение $R = \{(a, b) : a \cdot b < 1\}$. Изобразите граф, соответствующий отношению R на этом множестве, и определите свойства этого отношения.

1. Составьте булеаны $\mathcal{B}(A_1)$ и $\mathcal{B}(A_2)$.

а) $A_1 = \{D, E, F, G\}$

б) $A_2 = \{60, 61, 62\}$

2. Выполните операции над множествами (ответ дайте в виде перечисления элементов).

$A = \{27, 28, 30, 32, 34, 35\}$

$B = \{27, 29, 32, 34, 36, 37\}$

$C = \{26, 27, 28, 29, 30, 31\}$

а) $A \cup B = ?$

б) $A \cap B = ?$

в) $A \triangle B = ?$

г) $A \setminus C = ?$

д) $C \setminus A = ?$

3. В таблице приведены запросы к некоторой поисковой системе и количество страниц, найденных по этим запросам.

Запросы	Результаты, тыс.
дизель & бемоль	780
бемоль & бекар	182
дизель & бекар	577
дизель & (бемоль бекар)	1279

Сколько страниц будет найдено по запросам «дизель & бемоль & бекар» и «дизель & NOT бемоль & бекар»?

4. Заштрихуйте на диаграммах Эйлера — Венна области, соответствующие заданным множествам.

а) $\overline{A} \cup B \cap \overline{C}$

б) $\overline{A} \cap (\overline{B} \cup C)$

в) $\overline{A} \cap B \cup C$

5. На множестве $A = \{-2, 2, 3, 4, 9\}$ задано однородное бинарное отношение $R = \{(a, b) : a \cdot b > 1\}$. Изобразите граф, соответствующий отношению R на этом множестве, и определите свойства этого отношения.

3.3. Контрольная работа

Цель: проверка знаний по изученному материалу.

Формируемые компетенции: ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 07 ПК 1.1.; ПК 1.3.; ПК 1.5.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.

Инструкция к выполнению:

1. Внимательно знакомьтесь с заданием
2. Внимательно прочитайте условие задания, ознакомьтесь с требованием к её выполнению и форме представления, исходя из её формулировки).

Инструментальные средства: -

1. Дайте определение множества, подмножества, пересечения, объединения, разности множеств.
2. Запишите с помощью символов: "множество А является подмножеством множества В".
3. Приведите примеры операций над множествами с конкретными множествами.
4. Дайте определение конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции, отрицания.
5. Приведите таблицы истинности для каждой из этих операций.
6. Составьте таблицу истинности для выражения $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)$.
7. Упростите логическое выражение $(p \rightarrow q) \vee (\neg p \wedge q)$.
8. Проверьте логическую эквивалентность выражений $\neg(p \wedge q)$ и $\neg p \vee \neg q$.
9. Постройте логическую схему для выражения $(p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$.
10. Дайте определение графа, вершины, ребра, степени вершины, смежности.
11. Приведите примеры различных типов графов (полный, двудольный, ориентированный). Изобразите граф, заданный матрицей смежности.
12. Опишите алгоритмы обхода графа в ширину и в глубину.
13. Приведите пример планарного графа.
14. Назовите теорему Эйлера для планарных графов.

Критерии оценивания: № п.п	Критерий	Баллы
1	Ответы на вопросы 1-5	10
2	Ответ на вопрос 6	10
3	Ответ на вопрос 7	10
4	Ответ на вопрос 8	10

Перевод в пятибалльную систему оценивания:	Баллы
«отлично»	от 85 до 100
«хорошо»	от 70 до 85
«удовлетворительно»	от 80 до 84

Полный теоретический материал:

1. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542451>

2. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник: для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536805>

3. Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 530 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17715-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542790>

4. Скорубский, В. И. Математическая логика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11631-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542796>

5. Осадчая, Л. А. Математические методы решения профессиональных задач: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Осадчая. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 53 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20070-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557527>

3.4. Самостоятельная работа

Тема 1.1.Алгебра высказываний.

Цель: закрепление знаний по изученному материалу.

Формируемые компетенции: ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 07 ПК 1.1.; ПК 1.3.; ПК 1.5.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.

Инструкция: Решить задачи своего варианта.

Пример задания:

Решить логическую задачу двумя способами: с помощью равносильных преобразований и с помощью построения таблицы истинности.

Вариант 1

При составлении расписания уроков на один день учителя математики, истории и литературы высказали следующие пожелания: математик просил поставить ему или первый, или второй урок; историк – или первый, или третий; учитель литературы – или второй, или третий. Как составить расписание, чтобы учесть все пожелания.

Вариант 2

В соревнованиях по гимнастике учувствуют Аня, Валя, Таня и Даша.

Болельщики строят прогнозы:

- 1) Таня займет – I место, Валя – II;
- 2) Таня займет – II место, Даша – III;
- 3) Аня займет – II место, Даша – IV.

По окончании соревнований оказалось, что в каждом предположении только одно из высказываний каждого болельщика истинно другое ложно. Каковы результаты соревнований, если на каждом месте по одной девушке.

Вариант 3

Виктор, Роман, Юрий, Сергей заняли на математической олимпиаде первые четыре места. Когда их спросили о распределении мест, они дали три таких ответа:

- 1) Роман – первый, Сергей – второй;
- 2) Роман – второй, Виктор – третий;
- 3) Юрий – второй, Виктор – четвертый.

Как распределились места, если в каждом из ответов только одно утверждение истинно?

Тема 1.2. Булевы функции

Цель: проверка знаний по изученному материалу.

Формируемые компетенции: ОК 01 ОК 02 ОК 05 ОК 07 ПК 1.1.; ПК 1.3.; ПК 1.5.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 3.1.; ПК 3.2.; ПК 3.3.; ПК 3.4.

Инструкция: решить задачи своего варианта.

В таблице заданы номера наборов аргументов, на которых логическая функция принимает значение, равное единице.

Найти:

1. СКНФ, СДНФ;
2. минимальную ДНФ:
 - а) методом Квайна;
 - б) с помощью карт Карно.

Номер задачи	Номера конституент единиц	Номер задачи	Номера конституент единиц
101	0,1,3,4,6,8,9,12,14,15	111	0,4,5,7,8,9,10,11,12,13
102	1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	112	2,4,5,6,7,9,10,12,13,15
103	0,1,2,3,4,6,9,11,12,13	113	0,1,3,4,5,8,9,10,12,15
104	0,2,4,5,6,11,12,13,14,15	114	2,3,4,5,6,7,9,11,14,15
105	0,1,4,5,6,8,12,13,14,15	115	0,1,2,3,7,8,9,10,11,14
106	0,2,3,6,7,8,9,10,11,14	116	1,2,3,4,5,7,9,10,11,12
107	1,2,3,5,7,8,10,11,12,15	117	1,3,4,6,9,10,11,12,14,15
108	0,3,4,5,7,8,10,11,12,14	118	1,3,4,5,8,9,11,12,13,14,15
109	0,1,4,5,6,8,12,13,14,15	119	1,2,4,5,7,9,10,12,13,15
110	1,2,3,5,6,8,10,12,13,14	120	0,2,4,5,7,8,10,11,13,14,15

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА

Формой аттестации по учебной дисциплине является комплексный экзамен.

До даты проведения комплексного экзамена необходимо пройти оценивание всех работ, выполненных в течение III семестра: теоретическое обучение, тестирование, практические занятия, контрольная работа, задания для самостоятельного выполнения.

К установленной дате комплексного экзамена обучающийся должен выполнить 100% работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики»

Форма проведения экзамена – выполнение заданий двух типов: в части дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» и в части дисциплины «Элементы высшей математики»

Комплексный экзамен оценивается по пятибалльной шкале путем вычисления среднего балла за выполнение заданий.

4.1 Типовой пример задания для комплексного экзамена в части дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики»

Задание 1

1. Создать функциональную схему логических элементов реализующих функцию:

$$(A \parallel B) \& \overline{C} (A \parallel B) \& \overline{C}$$

2. Составить таблицу истинности для логической функции:

$$\overline{(A \& C)} \parallel B$$

3. Упростить логическое выражение, используя законы логики:

$$\overline{A \cup \overline{A \cap \overline{A}}} \cup \overline{A}$$

4. Решить задачу по теме «Мощность множеств»:

В классе 35 учеников. Каждый из них пользуется хотя бы одним из видов городского транспорта: метро, автобусом и троллейбусом. Всеми тремя видами транспорта пользуются 6 учеников, метро и автобусом – 15 учеников, метро и троллейбусом – 13 учеников, троллейбусом и автобусом – 9 учеников. Сколько учеников пользуются только одним видом транспорта?

5. Решить задачу по теме «Операции над множествами»:

Найти дополнение множества A , если известно, что элементы множества A – четные целые числа, рассматриваемые на множестве всех целых чисел Z .

4.2 Критерии оценивания выполнения заданий комплексного экзамена.

При выполнении заданий на экзамене контролируется: обращение в ходе задания к информационным источникам; рациональное распределение времени на выполнение задания.

ЗАДАНИЕ 1	ЗАДАНИЕ 2	ОБЩАЯ ОЦЕНКА
оценка	оценка	оценка

Выполнение задания оценивается следующим образом:

Оценка «5» (отлично) - ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Дана краткая, ясная и четкая констатация факта или события в ситуации, выход из ситуации найден, верно, на высоком профессиональном уровне, с правильными пояснениями. Обоснованность ответа. Необходимо мотивировать выбранный курс действий, приводящих к разрешению ситуации, и объяснить причины и рациональность его выбора.

Оценка «4» (хорошо) - ставится, если студент строит свой ответ в

соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. выход из ситуации найден в целом верно, но с небольшими неточностями, имеются неточности в пояснении.

Оценка «3» (удовлетворительно) - ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, но выход из ситуации найден, верно, но не доведен до конца, либо в нем имеются ошибки, которые, однако, не приводят к принципиально неверному решению.

Оценка «2» (неудовлетворительно) - ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны. Репродуктивная деятельность (узнавание объектов, свойств, процессов при повторном восприятии информации о них или действий с ними). Выход из ситуации не найден или найден неверно

Итоговая оценка выводится путем расчета среднего балла.