

Ассоциация научно-технических организаций "Уральский профессиональный форум"
Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация "Современный
цифровой колледж при Западно-Уральском институте экономики и права" (АНПОО "СЦК
при ЗУИЭП")

РАССМОТРЕНО
на заседании Педагогического совета
протокол № 7 от «18» мая 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНПОО СЦК при ЗУИЭП"

_____ А.С. Волков
«18» мая 2026 г.



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОП.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ЛОГИКИ**

по специальности
09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
квалификация «Специалист по работе с искусственным интеллектом»

форма обучения: очная

форма промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	4
3. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	9
4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	17

1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Общая характеристика оценочных средств.

Оценочные материалы (ОМ) разработан с целью установления соответствия образовательных достижений студентов требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по дисциплине ОП.02 Дискретная математика с элементами математической логики 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

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

Характеристика текущего контроля

Целью текущего контроля является контроль запланированных по дисциплине знаний и умений. Текущий контроль по дисциплине проводится в следующих формах: тестирование, практическое занятие и других формах.

Текущий контроль проводится в соответствии с рабочей программой по дисциплине и структурных элементов электронного курса в СДО. Периодичность проведения текущего контроля зависит от сроков выполнения заданий обучающимися в пределах установленного учебным планом семестра.

Текущий контроль может проводиться с помощью электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Текущий контроль включает в себя оценку выполнения практической работы и тестирования по каждому разделу тематического плана учебной дисциплины. Порядок проведения текущего контроля определяется оценочными средствами.

Характеристика промежуточной аттестации

Целью контроля промежуточной аттестации является контроль освоения запланированных по дисциплине знаний и умений. Форма промежуточной аттестации: экзамен. Промежуточная аттестация может проводиться с помощью электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации состоят из:

1) теоретической части, которая выполняется письменно при проведении промежуточной аттестации обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, представляет собой ответ на теоретический вопрос по программе курса;

2) тестовой части, которая выполняется письменно и включает в себя:

- задание типа А (базовый уровень) - 10 тестовых вопросов с 4 вариантами ответов;
- задание типа В (задания повышенной сложности) - 2 задания с 4 вариантами ответов;
- задание типа С (практико-ориентированное комплексное задание) - 1 задание с 4 вариантами ответов.

Первая часть (А) теста включает 10 заданий базового уровня сложности. Данные задания направлены на выявление сформированности полученных в ходе изучения дисциплины базовых знаний, соответствующих заданным стандартом компетенциям. Каждое тестовое задание данной части содержит 4 варианта ответов, один или несколько из которых является правильным.

Вторая часть (В) теста состоит из 2 заданий повышенного уровня сложности. Данные задания направлены на выявление усвоения основных алгоритмов профессиональной деятельности, соответствующих заданным стандартом компетенциям.

Практическая часть (С) состоит из 1 практико-ориентированного задания повышенного уровня сложности (задачи, ситуации).

Для каждого варианта теста подготовлены эталоны ответов для проверки результатов теста.

Данные задания направлены на выявление уровня сформированности опыта практической деятельности, соответствующего заданным стандартам компетенциям, и выполняются с учетом смоделированной ситуации.

1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Результатом освоения учебной дисциплины являются сформированные умения и приобретенные знания:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных
ОК.03	Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности	Основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия
ПК 1.1	Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам. Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования. Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ	Основные методы и подходы к построению алгоритмов (типовые поисковые алгоритмы) Принципы эффективной обработки данных.

2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Практические задания

Задание 1. Операции над множествами и диаграммы Венна

Даны множества:

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

Универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.

1. Найдите:

- объединение $A \cup B$;
- пересечение $B \cap C$;
- дополнение множества A до U (A);
- $(A \cup B) \cap C$.

2. Постройте диаграмму Венна для множеств A , B и C . На диаграмме выделите область, соответствующую выражению $(A \cup B) \cap C$.

3. Вычислите кардинальное число (мощность) для каждого из исходных множеств ($|A|$, $|B|$, $|C|$) и для результата операции $(A \cup B) \cap C$.

Задание 2. Логические операции и булева алгебра

1. Постройте таблицу истинности для логического выражения: $(A \vee B) \wedge \neg C$.
2. Используя законы булевой алгебры, упростите следующее выражение: $(X \wedge Y) \vee (X \wedge \neg Y)$. Покажите каждый шаг упрощения и укажите, какой закон применяется (например, дистрибутивный закон, закон исключённого третьего и т.д.).
3. Реализуйте упрощённое выражение из пункта 2 на языке программирования Python в виде функции, которая принимает два аргумента (x и y) и возвращает результат логического вычисления.

Задание 3. Графы и алгоритмы поиска

Дан неориентированный граф, представленный списком смежности:

```
{
  'A': ['B', 'C'],
  'B': ['A', 'D', 'E'],
  'C': ['A', 'F'],
  'D': ['B'],
  'E': ['B', 'F'],
  'F': ['C', 'E']
}
```

1. Нарисуйте этот граф.
2. Реализуйте алгоритм поиска в ширину (BFS) на языке Python для обхода этого графа, начиная с вершины 'A'. Выведите порядок посещения вершин.
3. Аналогично реализуйте алгоритм поиска в глубину (DFS) для того же графа и начальной вершины. Сравните полученные порядки обхода.

Задание 4. Алгоритмы сортировки и их сравнение

1. Реализуйте на языке Python три алгоритма сортировки:
 - пузырьковую сортировку (bubble_sort);
 - быструю сортировку (quick_sort);
 - сортировку слиянием (merge_sort).
2. Создайте массив из 1 000 случайных целых чисел.
3. Замерьте время выполнения каждого из трёх алгоритмов на этом массиве (используйте модуль time в Python).
4. Представьте результаты в виде таблицы:

Алгоритм	Время выполнения (сек)
Пузырьковая	...
Быстрая	...
Слиянием	...

5. Сделайте краткий вывод: какой алгоритм оказался самым быстрым для данного массива и почему?

Задание 5. Комбинаторика и предикаты

1. В группе из 20 студентов нужно выбрать старосту, заместителя старосты и профорга. Сколькими способами это можно сделать, если один человек не может занимать две должности одновременно? Решите задачу, используя формулу размещений, и запишите ответ в виде числа.
2. Формализуйте следующее условие с помощью предикатов: «Найти всех студентов, которые учатся на факультете „Информатика“ и сдали экзамен по математике на оценку не ниже 4». Используйте предикаты $Student(x)$, $Faculty(x, y)$, $Grade(x, subject, mark)$.
3. Напишите на Python функцию-предикат `is_eligible_student(student)`, которая принимает словарь с данными студента (ключи: 'faculty', 'math_grade') и возвращает True, если студент соответствует условию из пункта 2, и False в противном случае. Протестируйте функцию на двух примерах данных.

2.2 Задания в тестовой форме

1. Что такое высказывание в математической логике?
A) Любое предложение на естественном языке.
B) Вопросительное предложение.
C) Повествовательное предложение, о котором можно однозначно сказать, истинно оно или ложно.
D) Повествовательное предложение, о котором можно однозначно сказать, истинно оно или ложно.
2. Какая логическая операция соответствует союзу «И»?
A) Дизъюнкция.
B) Конъюнкция.
C) Импликация.
D) Эквиваленция.
3. Как обозначается операция «НЕ» в булевой алгебре?
A) $\wedge$
B) $\vee$
C) $\neg$
D) $\rightarrow$
4. Сколько строк будет в таблице истинности для формулы с тремя переменными?
A) 3
B) 6
C) 8
D) 9
5. Какой закон булевой алгебры утверждает, что $A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$?
A) Закон идемпотентности.
B) Дистрибутивный закон.
C) Закон де Моргана.
D) Закон двойного отрицания.
6. Какое выражение эквивалентно $\neg(A \wedge B)$ по закону де Моргана?
A) $\neg A \wedge \neg B$
B) $\neg A \vee \neg B$
C) $A \vee B$
D) $A \wedge B$
7. В программировании булева переменная может принимать значения:
A) 0, 1, 2.
B) «да», «нет».

- C) True, False.
 D) Любые числа.
8. Какой символ обозначает объединение множеств?
 A) $\cap$
B) $\cup$
 C) $\setminus$
 D) $\times$
9. Что такое мощность множества?
 A) Сумма всех элементов множества.
 B) Произведение всех элементов множества.
C) Количество элементов в множестве.
 D) Максимальный элемент множества.
10. Как обозначается пустое множество?
 A) $\{0\}$
B) $\emptyset$
 C) $\{\}$
 D) ∞
11. Что показывает диаграмма Эйлера-Венна?
 A) Последовательность выполнения операций.
 B) Временные интервалы.
C) Отношения между множествами.
 D) Алгоритмы сортировки.
12. Что такое декартово произведение множеств A и B ?
 A) Множество всех элементов, принадлежащих A или B .
 B) Множество всех элементов, принадлежащих и A , и B .
C) Множество всех упорядоченных пар (a,b) , где $a \in A, b \in B$.
 D) Множество всех подмножеств A и B .
13. Какое из следующих отношений является бинарным?
 A) «Быть другом» для одного человека.
B) «Быть старше» для пары людей.
 C) «Быть цветом» для объекта.
 D) «Быть числом» для символа.
14. Что такое предикат?
 A) Любое математическое выражение.
B) Утверждение, зависящее от одной или нескольких переменных.
 C) Логическая константа.
 D) Операция над множествами.
15. Какой квантор обозначает «для всех»?
 A) $\exists$
B) $\forall$
 C) $\vee$
 D) $\wedge$
16. Как построить отрицание к высказыванию «Все студенты сдали экзамен»?
 A) «Ни один студент не сдал экзамен».
 B) «Некоторые студенты не сдали экзамен».
C) «Существует студент, который не сдал экзамен».
 D) «Все студенты не сдали экзамен».
17. Какое высказывание истинно, если $P(x)$ — « x — чётное число», а $x=3$?
 A) $P(3)$
B) $\neg P(3)$
 C) $\forall x P(x)$
 D) $\exists x \neg P(x)$

18. Что такое граф?
- A) Таблица данных.
 - B) Множество вершин и рёбер, соединяющих некоторые пары вершин.**
 - C) Последовательность чисел.
 - D) Математическая функция.
19. Чем отличается ориентированный граф от неориентированного?
- A) Количеством вершин.
 - B) Наличием циклов.
 - C) Направленностью рёбер.**
 - D) Цветом вершин.
20. Что такое эйлеров граф?
- A) Граф с чётным числом вершин.
 - B) Граф, в котором существует цикл, проходящий через каждое ребро ровно один раз.**
 - C) Граф без циклов.
 - D) Граф с одной вершиной.
21. Что хранит матрица смежности графа?
- A) Длины рёбер.
 - B) Информацию о связях между вершинами (есть ребро / нет ребра).**
 - C) Координаты вершин.
 - D) Веса вершин.
22. Какое дерево называется бинарным?
- A) Дерево с двумя вершинами.
 - B) Дерево, в котором все вершины имеют степень 2.
 - C) Дерево, в котором каждая вершина имеет не более двух потомков.**
 - D) Дерево с двумя рёбрами.
23. Что означает запись $O(n)$ в анализе сложности алгоритмов?
- A) Алгоритм выполняется за постоянное время.
 - B) Время выполнения алгоритма растёт линейно с ростом размера входных данных.**
 - C) Алгоритм никогда не завершается.
 - D) Алгоритм использует n единиц памяти.
24. Какая структура данных работает по принципу «первый пришёл — первый вышел» (FIFO)?
- A) Стек.
 - B) Очередь.**
 - C) Массив.
 - D) Дерево.
25. Какой алгоритм сортировки имеет среднюю сложность $O(n \log n)$?
- A) Пузырьковая сортировка.
 - B) Быстрая сортировка.**
 - C) Сортировка выбором.
 - D) Сортировка вставками.
26. В чём преимущество бинарного поиска перед линейным?
- A) Он работает на любых данных.
 - B) Он выполняется быстрее на отсортированных данных ($O(\log n)$ против $O(n)$).**
 - C) Он проще в реализации.
 - D) Он не требует памяти.
27. Что такое массив в программировании?
- A) Неупорядоченная коллекция элементов.
 - B) Упорядоченная последовательность элементов одного типа с доступом по индексу.**
 - C) Структура для хранения только текстовых данных.
 - D) Функция, возвращающая несколько значений.

28. Что такое перестановка?
 А) Выбор элементов без учёта порядка.
В) Упорядоченное расположение всех элементов множества.
 С) Произведение чисел.
 D) Сумма элементов.
29. Сколько существует размещений из 5 элементов по 3?
 А) 10
 В) 15
С) 60
 D) 125
30. Какая формула используется для вычисления числа сочетаний из n по k ?
 А) nk
 В) $n!$
С) $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$
 D) kn

3. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Теоретические вопросы промежуточной аттестации

1. Дайте определение высказывания в математической логике. Приведите примеры истинных и ложных высказываний.
2. Перечислите основные логические операции (с обозначениями) и дайте их краткую характеристику.
3. Опишите методику построения таблицы истинности для логической формулы с тремя переменными. Сколько строк будет в такой таблице?
4. Сформулируйте и запишите законы де Моргана для булевой алгебры. Приведите пример их применения.
5. Что такое равносильные преобразования логических формул? Приведите 2–3 примера равносильных преобразований.
6. Объясните, как логические операции AND, OR, NOT реализуются в языках программирования (на примере Python или C++).
7. Что такое тавтология и противоречие в логике высказываний? Приведите по одному примеру каждого.
8. Дайте определение множества. Перечислите и кратко охарактеризуйте способы задания множеств.
9. Определите основные операции над множествами (объединение, пересечение, разность, дополнение) и запишите их математические обозначения.
10. Что такое мощность множества? Как вычисляется мощность объединения двух множеств? Запишите формулу.
11. Объясните, что показывают диаграммы Эйлера-Венна. Постройте диаграмму для трёх пересекающихся множеств A , B и C и выделите область $(A \cap B) \setminus C$.
12. Дайте определение декартова произведения множеств. Приведите пример декартова произведения двух конечных множеств.
13. Что такое бинарное отношение? Перечислите основные свойства бинарных отношений (рефлексивность, симметричность, транзитивность) и приведите примеры.
14. Дайте определение функции (отображения) между множествами. Чем функция отличается от общего бинарного отношения?
15. Дайте определение предиката. Приведите пример одноместного и двухместного предиката.

16. Что такое кванторы общности ($\forall$) и существования ($\exists$)? Приведите примеры высказываний с каждым из них.
17. Опишите правила построения отрицания для высказываний, содержащих кванторы. Приведите пример отрицания высказывания $\forall x \exists y P(x, y)$.
18. Как формализуются логические утверждения в анализе данных с помощью предикатов? Приведите пример формализации условия «Все клиенты старше 18 лет».
19. Объясните, в чём разница между свободным и связанным вхождением переменной в предикатную формулу. Приведите пример.
20. Как предикаты используются в базах данных и запросах (например, в SQL)? Приведите соответствие между логическими операциями и операторами SQL.
21. Дайте определение графа. Перечислите основные элементы графа (вершины, рёбра, дуги) и их обозначения.
22. Сравните ориентированные и неориентированные графы. Приведите по одному практическому примеру для каждого типа.
23. Опишите способы задания графов: список рёбер, матрица смежности, матрица инцидентий. Укажите преимущества и недостатки каждого способа.
24. Дайте определения эйлера и гамильтонова пути/цикла. Сформулируйте критерий существования эйлера цикла в графе.
25. Что такое дерево в теории графов? Перечислите свойства деревьев. Что такое остовное дерево графа?
26. Опишите алгоритм поиска в ширину (BFS) и поиска в глубину (DFS). В чём их основные различия и области применения?
27. Как представляются графы в памяти компьютера (список смежности)? Приведите пример представления графа с 4 вершинами и 5 рёбрами.
28. Дайте формальное определение алгоритма. Перечислите основные свойства алгоритмов (дискретность, детерминированность, результативность и т. д.).
29. Охарактеризуйте основные структуры данных: массивы, списки, очереди, стеки, деревья. Укажите их основные операции и сложность этих операций.
30. Объясните концепцию сложности алгоритма в нотации $O(n)$. Приведите примеры алгоритмов с сложностями $O(1)$, $O(\log n)$, $O(n)$, $O(n^2)$, $O(2^n)$. Сравните их асимптотическое поведение при росте n .

3.2 Тестовая часть промежуточной аттестации

Тестовые задания типа А (Выберите один верный ответ)

1. Какое из следующих высказываний является ложным?
 - A) « $2 + 2 = 4$ »
 - B) «Москва — столица России»
 - C) «Земля плоская»**
 - D) «Вода кипит при 100°C на уровне моря»
2. Какая логическая операция истинна только тогда, когда оба операнда истинны?
 - A) Дизъюнкция ($\vee$)
 - B) Конъюнкция ($\wedge$)**
 - C) Импликация ($\rightarrow$)
 - D) Исключающее ИЛИ ($\oplus$)
3. Чему равно значение выражения $A \vee \text{False}$, если $A = \text{True}$?
 - A) False
 - B) True**

- С) Неопределено
D) 0
4. Какой закон булевой алгебры утверждает, что $A \wedge A = A$?
A) Закон дистрибутивности
B) Закон де Моргана
С) Закон идемпотентности
D) Закон двойного отрицания
5. Как называется таблица, показывающая все возможные значения логического выражения при всех комбинациях значений переменных?
A) Таблица истинности
B) Логическая матрица
С) Таблица истинности
D) Таблица операций
6. Какое выражение эквивалентно $A \rightarrow B$?
A) $B \rightarrow A$
В) $\neg A \vee B$
C) $A \wedge B$
D) $\neg B \rightarrow \neg A$
7. В программировании какой оператор соответствует логическому «ИЛИ»?
A) and
В) or
C) not
D) xor
8. Если $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{3, 4, 5\}$, то чему равно $A \cap B$?
A) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
В) $\{3\}$
C) $\emptyset$
D) $\{1, 2\}$
9. Какое множество является подмножеством любого множества?
A) Универсальное множество
В) Пустое множество $\emptyset$
C) Множество натуральных чисел
D) Множество целых чисел
10. Если $|A| = 5$, $|B| = 3$, и $A \cap B = \emptyset$, то чему равно $|A \cup B|$?
A) 2
B) 8
С) 8
D) 15
11. Как обозначается дополнение множества A до универсального множества U ?
A) A'
B) A
C) $U \setminus A$
Д) Все варианты верны
12. Что такое бинарное отношение на множестве A ?
А) Подмножество декартова произведения $A \times A$
B) Функция из A в A
C) Операция на множестве A
D) Мощность множества A
13. Какое отношение является рефлексивным?
A) «Быть отцом»
В) «Быть равным»

- С) «Быть младше»
 D) «Быть другом»
14. Что такое отображение множества A в множество B ?
 A) Любое подмножество $A \times B$
B) Соответствие, при котором каждому элементу A соответствует один элемент B
 C) Пересечение A и B
 D) Объединение A и B
15. Какое высказывание соответствует $\forall x P(x)$, где $P(x)$ — « x делится на 2»?
 A) Некоторые числа делятся на 2
B) Все числа делятся на 2
 C) Существует число, делящееся на 2
 D) Ни одно число не делится на 2
16. Как записать отрицание $\exists x Q(x)$?
 A) $\forall x Q(x)$
B) $\forall x \neg Q(x)$
 C) $\exists x \neg Q(x)$
 D) $\neg \exists x \neg Q(x)$
17. Какой предикат истинен для всех натуральных чисел?
 A) $x < 0$
B) $x + 1 > x$
 C) $x^2 < x$
 D) x — простое число
18. Что означает квантор существования $\exists$?
 A) Для всех
B) Существует хотя бы один
 C) Ни для одного
 D) Для большинства
19. Как формализовать утверждение «Некоторые студенты отличники»?
 A) $\forall x (S(x) \rightarrow O(x))$
B) $\exists x (S(x) \wedge O(x))$
 C) $\forall x (S(x) \wedge O(x))$
 D) $\exists x (S(x) \rightarrow O(x))$
20. Какое высказывание ложно, если $P(x)$ — « $x > 5$ », а область определения — натуральные числа?
 A) $\exists x P(x)$
B) $\forall x P(x)$
 C) $P(6)$
 D) $\neg P(3)$
21. Что такое петля в графе?
 A) Ребро, соединяющее две разные вершины
B) Ребро, начало и конец которого — одна вершина
 C) Цикл длиной 2
 D) Вершина без рёбер
22. Какой граф называется связным?
 A) Граф с петлями
B) Граф, в котором между любыми двумя вершинами существует путь
 C) Граф с направленными рёбрами
 D) Граф без вершин
23. Что такое степень вершины в неориентированном графе?
 A) Количество вершин в графе
B) Количество рёбер, инцидентных вершине

- С) Количество циклов, содержащих вершину
 D) Длина самого длинного пути из вершины
24. Какое дерево называется остовным?
 A) Дерево с петлями
B) Подграф, являющийся деревом и содержащий все вершины исходного графа
 C) Дерево с направленными рёбрами
 D) Дерево без листьев
25. Что такое гамильтонов цикл?
 A) Цикл, проходящий через каждое ребро ровно один раз
B) Цикл, проходящий через каждую вершину ровно один раз
 C) Путь между двумя вершинами
 D) Петля на вершине
26. Какая сложность у алгоритма линейного поиска в худшем случае?
 A) $O(1)$
B) $O(n)$
 C) $O(\log n)$
 D) $O(n^2)$
27. Какая структура данных работает по принципу «последний пришёл — первый вышел» (LIFO)?
A) Стек
 B) Очередь
 C) Список
 D) Массив
28. Какой алгоритм сортировки имеет сложность $O(n^2)$ в худшем случае?
 A) Быстрая сортировка
 B) Сортировка слиянием
C) Пузырьковая сортировка
 D) Пирамидальная сортировка
29. Что такое временная сложность алгоритма?
 A) Физическое время выполнения в секундах
B) Зависимость количества операций от размера входных данных
 C) Объём используемой памяти
 D) Количество строк кода

Тестовые задания типа В (Установите соответствие между элементами)

Задание 1. Соотнесите логические операции и их обозначения в математической логике.

Логическая операция	Обозначение
A. Конъюнкция	1. $\vee$
B. Дизъюнкция	2. $\neg$
C. Отрицание	3. $\rightarrow$
D. Импликация	4. $\wedge$

Ответ: A-4, B-1, C-2, D-3.

Задание 2. Соотнесите законы булевой алгебры и их математические выражения.

Закон	Выражение
-------	-----------

Закон	Выражение
A. Закон идемпотентности	1. $A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$
B. Закон дистрибутивности	2. $A \vee \neg A = \text{True}$
C. Закон де Моргана	3. $A \wedge A = A$
D. Закон исключённого третьего	4. $\neg(A \wedge B) = \neg A \vee \neg B$

Ответ: A-3, B-1, C-4, D-2.

Задание 3. Соотнесите операции над множествами и их определения.

Операция	Определение
A. Объединение ($A \cup B$)	1. Множество элементов, принадлежащих A , но не принадлежащих B
B. Пересечение ($A \cap B$)	2. Множество всех элементов, принадлежащих хотя бы одному из множеств A или B
C. Разность ($A \setminus B$)	3. Множество элементов, принадлежащих одновременно и A , и B
D. Дополнение (A)	4. Множество элементов универсального множества U , не принадлежащих A

Ответ: A-2, B-3, C-1, D-4.

Задание 4. Соотнесите виды графов и их характеристики.

Вид графа	Характеристика
A. Ориентированный граф	1. Граф, в котором существует цикл, проходящий через каждое ребро ровно один раз
B. Неориентированный граф	2. Граф с направленными рёбрами (дугами)
C. Эйлеров граф	3. Граф без петель и кратных рёбер
D. Простой граф	4. Граф с ненаправленными рёбрами

Ответ: A-2, B-4, C-1, D-3.

Задание 5. Соотнесите структуры данных и их основные принципы работы.

Структура данных	Принцип работы
A. Стек	1. Доступ к элементам по индексу, фиксированный размер
B. Очередь	2. Первый пришёл — первый вышел (FIFO)
C. Массив	3. Доступ к любому элементу за константное время
D. Связный список	4. Последний пришёл — первый вышел (LIFO)

Ответ: A-4, B-2, C-1, D-3.

Задание 6. Соотнесите алгоритмы сортировки и их среднюю временную сложность.

Алгоритм сортировки	Сложность $O(n)$
A. Пузырьковая сортировка	1. $O(n \log n)$
B. Быстрая сортировка	2. $O(n^2)$
C. Сортировка слиянием	3. $O(n)$
D. Сортировка вставками	4. $O(n^2)$

Ответ: A-2, B-1, C-1, D-4.

Задание 7. Соотнесите кванторы логики предикатов и их значения.

Квантор	Значение
A. $\forall$	1. Существует хотя бы один
B. $\exists$	2. Для всех
C. $\exists!$	3. Не существует ни одного
D. $\nexists$	4. Существует ровно один

Ответ: A-2, B-1, C-4, D-3.

Задание 8. Соотнесите способы задания графов и их особенности.

Способ задания	Особенность
A. Матрица смежности	1. Удобен для разреженных графов, экономит память
B. Матрица инцидентий	2. Удобен для плотных графов, быстрый доступ к информации о рёбрах
C. Список смежности	3. Показывает связь вершин и рёбер, удобен для анализа степени вершин
D. Список рёбер	4. Простое представление, подходит для алгоритмов обхода

Ответ: A-2, B-3, C-1, D-4.

Задание 9. Соотнесите типы сложности алгоритмов и их примеры.

Тип сложности	Пример алгоритма
A. $O(1)$	1. Бинарный поиск
B. $O(\log n)$	2. Линейный поиск
C. $O(n)$	3. Доступ к элементу массива по индексу

Тип сложности	Пример алгоритма
D. $O(n^2)$	4. Пузырьковая сортировка

Ответ: A-3, B-1, C-2, D-4.

Задание 10. Соотнесите комбинаторные понятия и их формулы.

Понятие	Формула
A. Число перестановок из n элементов	1. $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$
B. Число сочетаний из n по k	2. $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$
C. Число размещений из n по k	3. $P_n = n!$
D. Число подмножеств множества из n элементов	4. 2^n

Ответ: A-3, B-1, C-2, D-4.

Тестовые задания типа C (Выбор правильного варианта ответа из предложенного списка)

Задание 1. Операции над множествами

Даны множества:

- $A = \{1, 2, 3, 4\}$;
- $B = \{3, 4, 5, 6\}$.

Найдите $A \cap B$.

- A) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
 B) $\{1, 2\}$
C) $\{3, 4\}$
 D) $\emptyset$

Задание 2. Построение таблицы истинности

Какое значение примет логическое выражение $A \vee B$, если $A = \text{False}$, а $B = \text{True}$?

- A) False
B) True
 C) Не определено
 D) 0

Задание 3. Теория графов

Дан неориентированный граф с 4 вершинами и 4 рёбрами, образующими замкнутый цикл. Сколько степеней имеет каждая вершина в этом графе?

- A) 1
B) 2
 C) 3
 D) 4

Задание 4. Алгоритмы сортировки

Какой из перечисленных алгоритмов сортировки в среднем имеет сложность $O(n \log n)$?

- A) Пузырьковая сортировка
 B) Сортировка вставками

С) Быстрая сортировка

D) Сортировка выбором

4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Оценка «отлично» – Выбор эффективного способа решения задачи; реализация решения с учетом профессионального контекста. Оценка «хорошо» – Выбор решения с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Выбор решения с ограниченной эффективностью.	Экзамен/зачет в форме решения Заданияеа; защита проектного задания.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Оценка «отлично» – Использование современных средств анализа информации, интерпретация данных с высокой точностью. Оценка «хорошо» – Использование информационных средств с минимальными ошибками. Оценка «удовлетворительно» – Использование информационных технологий с ограниченными возможностями анализа.	Тестирование по использованию технологий; практическая работа по анализу и обработке информации.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Оценка «отлично» – Разработка плана личностного и профессионального развития с использованием знаний по правовой и финансовой грамотности. Оценка «хорошо» – Составление плана развития с минимальными недочетами. Оценка «удовлетворительно» – Составление плана с частичным учетом профессиональных требований.	Презентация индивидуального плана развития; защита Заданияеа по применению финансовых знаний.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Оценка «отлично» – Эффективное взаимодействие в коллективе, демонстрация лидерских качеств. Оценка «хорошо» – Взаимодействие в коллективе с минимальными трудностями. Оценка «удовлетворительно» – Участие в работе команды с ограниченным вкладом.	Групповая работа; защита результатов коллективного проекта.

ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	Отлично: строит эффективные алгоритмы для задач на графах, деревьях, множествах; применяет комбинаторные методы для оптимизации решений; самостоятельно разрабатывает алгоритмы для нестандартных задач. Хорошо: корректно реализует известные алгоритмы (поиск кратчайшего пути, обходы графов), допускает небольшие недочёты в оптимизации, устраняет их после замечаний. Удовлетворительно: воспроизводит изученные алгоритмы для типовых задач, затрудняется с модификацией под новые условия, нуждается в подсказках.	практические задания на построение алгоритмов для графов и деревьев; задачи по комбинаторике с разработкой алгоритмического решения; программирование алгоритмов (например, Дейкстры, обхода в глубину/ширину); защита проекта по моделированию дискретной задачи; тестирование по теории алгоритмов.
---	--	--

Критерии оценки выполнения практических заданий

При оценивании практической работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;
- качество оформления отчета по работе;

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Контрольное задание в форме тестов

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
100 - 90	5	отлично
89 - 80	4	хорошо
79 - 70	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

