

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**  
**(модулю)**

**Дискретная математика**

**Направление подготовки**  
**09.03.03 Прикладная информатика**  
(код и наименование направления подготовки)

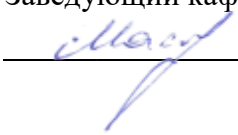
**Направленность (профиль)**  
**Корпоративные информационные системы**

**Квалификация выпускника**  
Бакалавр

**Кафедра:** Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин

**Разработчики программы:**  
Гончарова Елена Ивановна

Программа обсуждена на заседании кафедры Гуманитарных, естественнонаучных и  
математических дисциплин  
протокол № 8 от 12.04.2023

Заведующий кафедрой Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин  
 Маскайкин Е. П.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                  |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                         | 3 |
| 1.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                | 3 |
| 1.2 Результаты освоения образовательной программы                                                                | 3 |
| 2. ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЕЙ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ                                     | 4 |
| 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ                                                    | 7 |
| 3.1 Контрольные вопросы для подготовки к экзамену (зачету) при проведении промежуточной аттестации по дисциплине | 7 |
| 3.2 Курсовая работа/курсовой проект                                                                              | 8 |
| 3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы при проведении текущего контроля по дисциплине                | 8 |

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценочные средства (ОС) рабочей программы дисциплины Дискретная математика предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе обучающихся, далее – СРО), освоивших программу данной дисциплины.

Целью оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль: Корпоративные информационные системы.

### 1.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины Дискретная математика направлено на формирование следующих компетенций:

**общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

| Категория (группа) ОПК          | Код и наименование универсальной компетенции                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Производственно-технологические | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |

### 1.2. Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- 1.алгебру логики.
- 2.основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста.
- 3.основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями.
- 4.логику предикатов, бинарные отношения и их виды, элементы теории отображений и алгебры подстановок.
- 5.основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам.
- 6.метод математической индукции.
- 7.алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов.
- 8.основы теории графов, элементы теории автоматов.

**Уметь:**

- 1.применять методы дискретной математики.
- 2.строить таблицы истинности для формул логики.
- 3.представлять булевы функции в виде формул заданного типа.
- 4.выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач.
- 5.выполнять операции над предикатами.
- 6.исследовать бинарные отношения на заданные свойства.
- 7.выполнять операции над отображениями и подстановками, выполнять операции в алгебре вычетов.

**Владеть (навыки и/или опыт деятельности):**

- 1.методами математического моделирования.
- 2.основными инструментами «Дискретной математики», используемыми для анализа социально-экономических задач и процессов.

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЕЙ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Результатом освоения дисциплины Дискретная математика является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

### *Показатели уровней сформированности компетенций*

| Уровень                                                    | Универсальные компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Общепрофессиональные / профессиональные компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий (количество баллов за освоение компетенции 8-9)    | Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.                                                                                                                                                                                                                                                   | Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции. |
| Повышенный (количество баллов за освоение компетенции 5-7) | Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции. | Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Пр продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков.                                                                                   |
| Базовый (количество баллов за освоение компетенции 3-4)    | Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции.                                                                                                                                                                                                       | Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Пр продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач.                                                                  |

|                                                            |                                                                                                                      |                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Низкий (количество баллов за освоение компетенции менее 3) | Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков. | Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков. |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине*

| № | Оценка за ответ   | Характеристика ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Отлично           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> </ul> <p>- количество баллов за освоение компетенций от 8 до 9</p> |
| 2 | Хорошо            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul> <p>- количество баллов за освоение компетенций от 5 до 7</p>                                                                                                                                                                                                       |
| 3 | Удовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> </ul> <p>- количество баллов за освоение компетенций от 3 до 4</p>                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Неудовлетворительно | <ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</li> <li>- не сформированы компетенции, умения и навыки, количество баллов за освоение компетенций менее 3.</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа.</li> </ul> |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Критерии формирования оценок по заданиям закрытого типа (тестам) и заданиям открытого типа, требующих развернутого ответа**

| Оценка за ответ     | Требования к знаниям |
|---------------------|----------------------|
| Отлично             | 80%-100%             |
| Хорошо              | 65-80%               |
| Удовлетворительно   | 50-65%               |
| Неудовлетворительно | менее 50%            |

### **3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

#### **3.1 Контрольные вопросы для подготовки к зачету, экзамену при проведении промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Основные понятия теории множеств. Диаграмма Венна.
2. Операции над множествами.
3. Свойства операций над множествами.
4. Выпуклые и невыпуклые множества на плоскости. Числовые множества.
5. Векторы, прямые произведения, проекции векторов.
6. Правило сравнения векторов по предпочтению.
7. Бинарные отношения. Основные понятия. Представления отношений в ЭВМ.
8. Свойства отношений.
9. Эквивалентность и порядок.
10. Операции над отношениями.
11. Соответствия. Основные определения. Свойства соответствий.
12. Функции. Основные виды функций.
13. Операции.
14. Гомоморфизмы и изоморфизмы.
15. Основные понятия и операции логики высказываний.
16. Алгебра логики.
17. Эквивалентные преобразования логических формул.
18. Булева алгебра.
19. Построение булевой формулы по таблице истинности.
20. Приведение булевых формул к ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ.
21. Принцип двойственности в логике высказываний. Булева алгебра и теория множеств.
22. Предикаты. Основные понятия. Соответствия между предикатами, функциями и отношениями.
23. Кванторы.
24. Выполнимость и истинность в логике предикатов.
25. Эквивалентные соотношения для предикатных формул.
26. Префиксная нормальная форма. Приведение к ПНФ.
27. Основные понятия теории графов.
28. Способы задания графов.
29. Операции над частями графа. Графы и бинарные отношения.
30. Степени вершин графа.
31. Маршруты, цепи, циклы, деревья.
32. Расстояния в графе.
33. Задача о кенигсбергских мостах. Эйлеровы циклы.
34. Понятие алгоритма, его характерные черты. Три основных направления в теории алгоритмов.
35. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Примеры.
36. Машина Тьюринга. Пример.

Критерии оценки изложены в шкале оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в разделе 2 ФОС.

## Форма билета для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Уральский социально-экономический институт (филиал)  
Образовательного учреждения профсоюзов высшего образования  
"Академия труда и социальных отношений"

Социально-экономический факультет  
Прикладная информатика  
профиль Корпоративные информационные системы  
Для всех форм обучения  
Дисциплина Дискретная математика

### Билет № 1

1. Основные понятия теории множеств. Диаграмма Венна.
2. Логические функции. Таблица истинности логической функции.

Утверждено на заседании кафедры, протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой

Критерии оценки изложены в шкале оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (раздел 2 ФОС).

### 3.2 Курсовая работа / курсовой проект

Курсовая работа (курсовой проект) по учебному плану не предусмотрена.

### 3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы при проведении текущего контроля по дисциплине

#### Проверка сформированности компетенций

##### Пояснение:

Вид задания "Открытое" предполагает развернутый ответ студента.

Вид задания "Закрытое" (тест) предполагает выбор правильного варианта ответа из предложенных.

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Что определяет длину маршрута в графе?<br>1) Число петель в вершинах маршрута<br>2) Число вершин маршрута<br>3) Число ребер маршрута                                                                    |
| Ключ           | 3                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Поясните, сколько комплексных обедов из трех блюд можно составить, используя шесть разных блюд.                                                                                                         |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ключ | Для составления комплексного обеда из трех блюд, используя шесть разных блюд, мы можем сначала выбрать первое блюдо из шести возможных блюд. Затем, когда первое блюдо выбрано, мы можем выбрать второе блюдо из пяти оставшихся блюд. Наконец, когда первые два блюда выбраны, мы можем выбрать третье блюдо из четырех оставшихся блюд. Поэтому, общее количество комплексных обедов из трех блюд, которые можно составить из шести разных блюд, равно: $6 * 5 * 4 = 120$ |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание на дополнение                                                                                                                                                                                   |
| Вопрос         | Допишите предложение. Раздел математики (математическая система), основанный на использовании двух значений (истина и ложь), в которой существуют операции "И", "ИЛИ" и "НЕ" называется...              |
| Ключ           | Булева алгебра                                                                                                                                                                                          |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Вопрос         | Сколько слов длины 3 в алфавите, состоящем из 4 символов?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ключ           | Для слов длины 3 в алфавите из 4 символов мы можем выбрать любой из 4 символов для первой позиции, любой из 4 символов для второй позиции и любой из 4 символов для третьей позиции. Следовательно, общее количество возможных слов длины 3 в алфавите из 4 символов равно произведению количества символов, которые можно выбрать для каждой позиции, то есть $4 * 4 * 4 = 64$ . Значит, в алфавите из 4 символов есть 64 слова длины 3. |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание на дополнение                                                                                                                                                                                   |
| Вопрос         | Дополните определение. Математический объект, состоящий из вершин и ребер, соединяющих эти вершины называется...                                                                                        |
| Ключ           | Граф                                                                                                                                                                                                    |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание на сопоставление                                                                                                                                                                                |
| Вопрос         | Установите соответствие: ученые и их научные интересы и достижения.<br>1. Ньютон<br>2. Декарт<br>3. Эйлер<br>а. система координат<br>б. гравитация<br>в. теория функций                                 |
| Ключ           | Правильные сопоставления: Ньютон - гравитация, Декарт - система координат, Эйлер - теория функций                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Что такое логическая операция - отрицание?                                                                                                                                                              |
| Ключ           | Логическая операция, которая меняет значение своего аргумента на противоположное.                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор нескольких правильных ответов                                                                                                                                                                     |
| Вопрос         | Выберите правильные варианты ответа. Укажите варианты, не являющиеся пересечением множеств $\{1,2,7,3,8\}$ , $\{1,3,8,9\}$ и $\{12,5,3,4,8\}$<br>1) $\{2,7,8,12\}$<br>2) $\{3,8\}$<br>3) $\{3,5\}$      |
| Ключ           | Правильные ответы: 1, 3                                                                                                                                                                                 |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Какая логическая операция в дискретной математике и в языках программирования используется для проверки, что два (или более) условия истинны?                                                           |
| Ключ           | Операция "И" (AND). При такой проверке результат будет возвращать Истина, только в том случае если все логические выражения, объединенные оператором AND истинны.                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.                                                                                                              |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Вопрос         | Укажите число всех двоичных векторов размерности 5.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ключ           | Каждый двоичный вектор размерности 5 может содержать 2 возможных значения (0 или 1) в каждой из пяти позиций. Таким образом, общее число всех двоичных векторов размерности 5 можно найти, используя правило умножения: $2 * 2 * 2 * 2 * 2 = 32$ Таким образом, число всех двоичных векторов размерности 5 равно 32. |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Что такое булева алгебра и какие операции в ней существуют?                                                                                                                                             |
| Ключ           | Булева алгебра - это математическая система, основанная на двух значениях (истина и ложь), в которой существуют операции "И", "ИЛИ" и "НЕ".                                                             |

|                |                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.              |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                             |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                                        |
| Вопрос         | Что такое граф и какие его свойства можно определить?                                                                                                                                                                |
| Ключ           | Граф - это математический объект, состоящий из вершин и ребер, соединяющих эти вершины. Свойства графа могут быть определены по его структуре, такие как количество вершин и ребер, наличие циклов, связность и т.д. |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | С помощью какого алгоритма можно найти кратчайший путь в графе?                                                                                                                                         |
| Ключ           | Кратчайший путь в графе может быть найден путем применения алгоритмов Дейкстры или Флойда-Уоршелла.                                                                                                     |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Укажите подмножество множества $\{a,b,c,d,e,g\}$<br>1) $\{a,b,e,f\}$<br>2) $\{a,b,d,g,u,f\}$<br>3) $\{c,d,g\}$                                                                                          |
| Ключ           | 3                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Какова мощность множества $(B \times B \times B)$ , где $B = \{1,2\}$ ?<br>1) 4<br>2) 6<br>3) 8                                                                                                         |
| Ключ           | 3                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Укажите пересечение множеств $\{1,2,7,3,8\}$ , $\{1,3,8,9\}$ и $\{12,5,3,4,8\}$<br>1) $\{2,7,8,12\}$<br>2) $\{3,8\}$<br>3) $\{3\}$                                                                      |
| Ключ           | 2                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Как определить, является ли граф деревом или связным?                                                                                                                                                   |
| Ключ           | Граф является деревом, если он связный и не имеет циклов; граф является связным, если между любыми двумя вершинами существует путь.                                                                     |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Функция - это:<br>1) взаимнооднозначное соответствие<br>2) однозначное соответствие<br>3) сюръективное и всюду определенное соответствие                                                                |
| Ключ           | 2                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Что такое логические операции?                                                                                                                                                                          |
| Ключ           | Операции, которые выполняются над логическими значениями (истина или ложь) и возвращают логический результат.                                                                                           |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Как называется свойство $X * (-X) = 0$ для логической переменной X? (-X есть отрицание X)<br>1) Свойство идемпотентности<br>2) Закон исключенного третьего<br>3) Закон "противоречия"                   |
| Ключ           | 3                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Как называется свойство $X * (Y * Z) = (X * Y) * Z$ для логических переменных X, Y, Z?<br>1) Коммутативность конъюнкции<br>2) Ассоциативность конъюнкции<br>3) Дистрибутивность                         |
| Ключ           | 2                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Какая логическая операция используется для объединения двух условий?                                                                                                                                    |
| Ключ           | Операция "ИЛИ" (OR).                                                                                                                                                                                    |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Какая логическая операция используется для проверки, что оба условия истинны?                                                                                                                           |
| Ключ           | Операция "И" (AND).                                                                                                                                                                                     |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Вопрос         | Сколько слов длины 3 в алфавите, состоящем из 4 символов?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ключ           | Для слов длины 3 в алфавите из 4 символов мы можем выбрать любой из 4 символов для первой позиции, любой из 4 символов для второй позиции и любой из 4 символов для третьей позиции. Следовательно, общее количество возможных слов длины 3 в алфавите из 4 символов равно произведению количества символов, которые можно выбрать для каждой позиции, то есть $4 * 4 * 4 = 64$ . Значит, в алфавите из 4 символов есть 64 слова длины 3. |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Сколько мостов используется в задаче о кенигсбергских мостах?<br>1) 3<br>2) 5<br>3) 7<br>4) 9                                                                                                           |
| Ключ           | 3                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Какой маршрут является цепью?<br>1) В вершинах маршрута не содержится петля<br>2) Маршрут, содержащий все ребра графа<br>3) Каждое ребро встречается в маршруте не более одного раза                    |
| Ключ           | 3                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Что определяет длину маршрута в графе?<br>1) Число петель в вершинах маршрута<br>2) Число вершин маршрута<br>3) Число ребер маршрута                                                                    |
| Ключ           | 3                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | . Что нужно использовать для нахождения центров графа?<br>1) Матрицу инцидентности<br>2) Матрицу смежности<br>3) Список ребер<br>4) Матрицу расстояний                                                  |
| Ключ           | 4                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Кто сформулировал задачу о кенигсбергских мостах?<br>1) Ньютон<br>2) Декарт<br>3) Эйлер                                                                                                                 |
| Ключ           | 3                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Закрытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Выбор одного правильного ответа                                                                                                                                                                         |
| Вопрос         | Какой цикл называют эйлеровым?<br>1) простой цикл, проходящий через все вершины графа<br>2) цикл, содержащий все ребра графа<br>3) цикл без петель                                                      |
| Ключ           | 2                                                                                                                                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Укажите число всех двоичных векторов размерности 5.                                                                                                                                                     |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ключ | Каждый двоичный вектор размерности 5 может содержать 2 возможных значения (0 или 1) в каждой из пяти позиций. Таким образом, общее число всех двоичных векторов размерности 5 можно найти, используя правило умножения: $2 * 2 * 2 * 2 * 2 = 32$ . Таким образом, число всех двоичных векторов размерности 5 равно 32. |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Вопрос         | Сколько комплексных обедов из трех блюд можно составить, используя шесть разных блюд?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ключ           | Для составления комплексного обеда из трех блюд, используя шесть разных блюд, мы можем сначала выбрать первое блюдо из шести возможных блюд. Затем, когда первое блюдо выбрано, мы можем выбрать второе блюдо из пяти оставшихся блюд. Наконец, когда первые два блюда выбраны, мы можем выбрать третье блюдо из четырех оставшихся блюд. Поэтому, общее количество комплексных обедов из трех блюд, которые можно составить из шести разных блюд, равно: $6 * 5 * 4 = 120$ |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Что такое формула?                                                                                                                                                                                      |
| Ключ           | Логическое выражение, которое может содержать пропозициональные переменные, логические операции и скобки.                                                                                               |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Что такое дерево решений?                                                                                                                                                                               |
| Ключ           | Графическое представление решения задачи, которое используется для принятия решений на основе логических условий.                                                                                       |

|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Что такое логический вывод?                                                                                                                                                                             |
| Ключ           | Процесс, при котором из набора утверждений выводится новое утверждение.                                                                                                                                 |

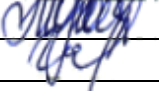
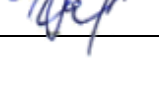
|                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компетенция    | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| Вид задания    | Открытое                                                                                                                                                                                                |
| Подвид задания | Задание с развернутым ответом                                                                                                                                                                           |
| Вопрос         | Что такое логическая операция - отрицание?                                                                                                                                                              |

|      |                                                                                   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Ключ | Логическая операция, которая меняет значение своего аргумента на противоположное. |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|

**Критерии формирования оценок по заданиям закрытого типа (тестам) и заданиям открытого типа, требующих развернутого ответа**

| Оценка за ответ     | Требования к знаниям |
|---------------------|----------------------|
| Отлично             | 80%-100%             |
| Хорошо              | 65-80%               |
| Удовлетворительно   | 50-65%               |
| Неудовлетворительно | менее 50%            |

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

| № | Подразделение      | ФИО             | Подпись                                                                             | Дата       |
|---|--------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1 | Кафедра экономики  | О.В. Зубкова    |  | 25.04.2023 |
| 2 | Кафедра МиУП       | Е.В. Маскайкина |  | 25.04.2023 |
| 3 | Кафедра ГЕМД       | Е.П. Маскайкин  |  | 25.04.2023 |
| 4 | Учеб. метод. отдел | М.О. Дерябичева |  | 25.04.2023 |
| 5 | Библиотека         | Г.В. Шпакова    |  | 25.04.2023 |