

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор<br>Дата подписания: 02.04.2025 16:06:02<br>Уникальный программный ключ:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b87327273 | МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | Рабочая программа дисциплины "Дискретная математика" по направлению подготовки (специальности)<br>02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю)<br>Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

### Дискретная математика

#### Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

#### Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

#### Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

#### Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2023 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является знакомство с основными понятиями, положениями и методами дискретной математики. Формирование у студентов логического мышления, навыков в решении прикладных задач методами дискретной математики.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучение студентами данного направления фундаментальных знаний в области дискретной математики.
2. Овладение основными навыками и методами решения задач дискретной математики и применение их в будущей профессиональной деятельности.
3. Выработка у студентов способности к самоорганизации и самообразованию, умения самостоятельно изучать учебную литературу по математике и ее приложениям.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук

ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук

ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.07

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение дисциплины опирается на знания по элементарной математике, полученные студентами в средней школе, а также требует предварительных знаний по следующим дисциплинам:

Алгебра

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания по дисциплине «Дискретная математика» полезны для изучения дисциплин:

Технология баз данных

Теория конечных графов и ее приложения

Вычислительные методы

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

#### Знать:

Для достижения ОПК-1.1: обладает фундаментальными знаниями, полученными в области дискретной математики

#### Уметь:

Для достижения ОПК-1.2: демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках дискретной математики

#### Владеть:

Для достижения ОПК-1.3: имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### 3.1 Знать:

3.1.1 способы использования фундаментальных знаний в области дискретной математики в профессиональной деятельности

#### 3.2 Уметь:



3.2.1 использовать фундаментальные знания в области дискретной математики в профессиональной деятельности

**3.3 Владеть:**

3.3.1 использования фундаментальных знаний в области дискретной математики в профессиональной деятельности

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|                         |         |                                              |
|-------------------------|---------|----------------------------------------------|
| Общая трудоемкость      |         | 7 ЗЕТ                                        |
| Часов по учебному плану | : 252   | Виды контроля в семестрах:<br><br>экзамены 3 |
| в том числе             | :       |                                              |
| аудиторные занятия      | : 84    |                                              |
| самостоятельная работа  | : 110,4 |                                              |
| часов на контроль       | : 45    |                                              |
| контактная работа: 96,6 |         |                                              |
| ИКР: 12,6               |         |                                              |

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература                              |
|-------------|-------------------------------------------|----------------|-------|-----------------------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Комбинаторика</b>            |                |       |                                         |
| 1.1         | Множества и операции над ними /Лек/       | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 1.2         | Сравнение множеств /Лек/                  | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 1.3         | Основные комбинаторные числа /Лек/        | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 1.4         | Мультимножества /Лек/                     | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 1.5         | Принцип включения-исключения /Лек/        | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 1.6         | Рекуррентные соотношения /Лек/            | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 1.7         | Комбинаторные числа /Пр/                  | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 1.8         | Принцип шаров и перегородок /Пр/          | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 1.9         | Линейные рекуррентные соотношения /Пр/    | 3              | 1     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 1.10        | Контрольная работа /Пр/                   | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 1.11        | Комбинаторика /Ср/                        | 3              | 26    | Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л1.1 Л1.2<br>Э1 Э2 Э3 |
|             | <b>Раздел 2. Двухзначная логика</b>       |                |       |                                         |
| 2.1         | Функции двухзначной логики /Лек/          | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 2.2         | Канонические виды формул /Лек/            | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 2.3         | Операция замыкания /Лек/                  | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 2.4         | Полнота /Лек/                             | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |
| 2.5         | Важнейшие замкнутые классы /Лек/          | 3              | 2     | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3              |



|                                     |                                                    |   |    |                                        |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------|
| 2.6                                 | Критерий полноты /Лек/                             | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 2.7                                 | Функции 2-значной логики /Пр/                      | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 2.8                                 | СКНФ, СДНФ и полином Жегалкина /Пр/                | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 2.9                                 | Замкнутость и полнота /Пр/                         | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 2.10                                | Критерий полноты /Пр/                              | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 2.11                                | Двухзначная логика /Ср/                            | 3 | 18 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 3. k-значная логика</b>   |                                                    |   |    |                                        |
| 3.1                                 | Функции k-значной логики /Лек/                     | 3 | 1  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 3.2                                 | Алгоритм распознавания полноты /Лек/               | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 3.3                                 | Теорема Кузнецова о полноте /Лек/                  | 3 | 1  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 3.4                                 | Критерий Слупецкого /Лек/                          | 3 | 1  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 3.5                                 | Особенности k-значной логики /Лек/                 | 3 | 1  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 3.6                                 | Функции k-значной логики /Пр/                      | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 3.7                                 | Полнота в k-значной логике /Пр/                    | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 3.8                                 | Базис /Пр/                                         | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 3.9                                 | Контрольная работа /Пр/                            | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 3.10                                | k-значная логика /Ср/                              | 3 | 18 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 4. Автоматные функции</b> |                                                    |   |    |                                        |
| 4.1                                 | Автоматы /Лек/                                     | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 4.2                                 | Ограниченно детерминированные функции /Лек/        | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 4.3                                 | Классы ограниченно детерминированных функций /Лек/ | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 4.4                                 | Суперпозиция и введение обратной связи /Лек/       | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 4.5                                 | Полнота /Лек/                                      | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 4.6                                 | Автоматы /Пр/                                      | 3 | 1  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 4.7                                 | Ограниченно детерминированные функции /Пр/         | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 4.8                                 | Канонические системы уравнений /Пр/                | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 4.9                                 | Контрольная работа /Пр/                            | 3 | 2  | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |



|      |                                                     |   |      |                                        |
|------|-----------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------|
| 4.10 | Автоматные функции /Ср/                             | 3 | 26   | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 |
|      | <b>Раздел 5. Вычислимые функции</b>                 |   |      |                                        |
| 5.1  | Машины Тьюринга /Лек/                               | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 5.2  | Примеры вычислимых функций /Лек/                    | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 5.3  | Примитивная рекурсия и минимизация /Лек/            | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 5.4  | Пять выделенных функций /Лек/                       | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 5.5  | Частичная рекурсивность вычислимых функций /Лек/    | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 5.6  | Машины Тьюринга /Пр/                                | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 5.7  | Контрольная работа /Пр/                             | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
| 5.8  | Вычислимые функции /Ср/                             | 3 | 22,4 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 |
|      | <b>Раздел 6. Экзамен</b>                            |   |      |                                        |
| 6.1  | /Экзамен/                                           | 3 | 45   | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3             |
|      | <b>Раздел 7. Иная контактная работа</b>             |   |      |                                        |
| 7.1  | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 3 | 12,6 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы, вопросы к экзамену.

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Контрольная работа по теме "Комбинаторика"

1. Найти число отображений из множества мощности 5 в множество мощности 8.
2. Найти число способов представить число 15 в виде некоммутативной суммы 5 (возможно нулевых) слагаемых.
3. Найти число Стирлинга 2-го рода  $S_{7^3}$ .

Контрольная работа по теме "Алгебра логики"

1. Построить СКНФ для функции, заданной формулой:  $x \rightarrow (yz)$
2. Проверить полноту системы функций  $\{x+y+z, (x \rightarrow y) \rightarrow z\}$
3. Найти число функций  $n$  неизвестных, одновременно являющихся самодвойственными и сохраняющих константу 0.

Контрольная работа по теме "Автоматные функции"

1. Доказать ограниченную детерминированность функции  $f(x) = \{x(1), x(2) + x(1), + \dots\}$ .

Контрольная работа по теме "Вычислимые функции"

1. Написать программу для машины Тьюринга, вычисляющей функцию  $|x - y|$ .
2. Доказать, что функция  $f(x) = |x - 1|$  является примитивно-рекурсивной.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Функции алгебры логики: определение, задание, равенство, существенные и фиктивные переменные, элементарные функции одной и двух переменных, формулы, эквивалентность формул, основные эквивалентности.



2. Совершенные нормальные формы. Доказать теорему о разложении функции в СДНФ.
3. Операция замыкания. Три свойства замыкания. Примеры замкнутых классов. Полные системы функций. Доказать теорему о сведении к заведомо полной системе.
4. Сведением к заведомо полным системам доказать полноту систем:  $\{x, xy\}$ ,  $\{x|y\}$ ,  $\{1, xy, x+y\}$ .
5. Полином Жегалкина. Доказать теорему о представлении функций полиномами Жегалкина. Методы его построения: метод неопределенных коэффициентов и через основные эквивалентности. Пример.
6. Определить классы функций  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $S$  и доказать их замкнутость.
7. Определить классы функций  $M$  и  $L$  и доказать их замкнутость.
8. Доказать лемму о несамодвойственной функции.
9. Доказать лемму о немонотонной функции.
10. Доказать лемму о нелинейной функции.
11. Доказать критерий полноты системы функций алгебры логики.
12. Предполные классы. Доказать, что в алгебре логики существует ровно пять предполных классов.
13. Основные понятия теории графов. Доказать лемму о рукопожатиях и ее следствие.
16. Автоматы и способы их задания. Примеры автоматов. Оценка числа автоматов с данными числом состояний, входным и выходным алфавитами.
17. Детерминированные функции. Доказать, что каждый конечный автомат вычисляет некоторую детерминированную функцию.
18. Ограниченно детерминированные функции. Построение автомата, вычисляющего заданную ограниченно-детерминированную функцию.
19. Ограниченно детерминированные функции. Доказать, что каждый конечный автомат вычисляет некоторую ограниченно-детерминированную функцию.
20. Задание ограниченно детерминированных функций каноническими уравнениями. Ограниченно детерминированные функции многих переменных. Классы  $P_k$ ,  $R_d; k$ ,  $R_{od}; k$ .
21. Машины Тьюринга. Написать программу машины Тьюринга, сдвигающей массив единиц влево к заданной ячейке.
22. Вычислимые функции. Вычислимость функций  $O(x)$ ,  $S(x)$ ,  $In, m(x_1, \dots, x_n)$ .
23. Операция примитивной рекурсии. Класс примитивно рекурсивных функций. Примеры.

#### 6.4. Критерии оценивания

При выставлении оценки за экзамен используется балльно-рейтинговая система. Суммируются баллы, которые студент получает во время семестра за выполнение контрольных работ и на экзамене. Распределение баллов следующее:

1. Каждая контрольная работа оценивается в 15 баллов. Всего 4 работы, значит, за семестр максимум можно набрать 60 баллов.
2. Правильный ответ на экзамене оценивается в 40 баллов.

Итого за семестр можно набрать максимум 100 баллов. Итоговая оценка выставляется по следующим критериям:

0 - 49 баллов - неудовлетворительно  
50 - 69 - удовлетворительно  
70 - 89 - хорошо  
90 - 100 - отлично

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы,                                      | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                    | Издательство,                                                             | Ресурс |
|------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------|
| Л1.1 | Триумфгородских М. В.                        | Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=136106">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=136106</a> ) | Москва : Диалог-МИФИ, 2011                                                | ЭБС    |
| Л1.2 | Кораблёв Ф. Г., Ручай А. Н., Шалагинов Л. В. | Дискретная математика: комбинаторика и математическая логика: учебное пособие ( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007740/korablevfg">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007740/korablevfg</a> )           | Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2017 | ЭБС    |

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|  | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Ресурс |
|--|---------|----------|---------------|--------|
|--|---------|----------|---------------|--------|



|      | Авторы,                                                 | Заглавие                                                                                                                                                                                               | Издательство,                                | Ресурс |
|------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------|
| Л2.1 | Фомичев В. М.                                           | Дискретная математика и криптология: курс лекций: курс лекций<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89387">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89387</a> )       | Москва : Диалог-МИФИ, 2003                   | ЭБС    |
| Л2.2 | Ковалева Л. Ф.                                          | Дискретная математика в задачах: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93273">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93273</a> )                    | Москва : Евразийский открытый институт, 2011 | ЭБС    |
| Л2.3 | Балюкевич Э. Л.,<br>Ковалева Л. Ф.,<br>Романников А. Н. | Дискретная математика: учебно-практическое пособие: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93277">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93277</a> ) | Москва : Евразийский открытый институт, 2012 | ЭБС    |

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                        |
| Э2 | Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                                      |
| Э3 | Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> |

## 7.3 Перечень информационных технологий

### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Реферативная база по математике MathSciNet (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>) Mathematical Reviews (MR) : реферативная база данных / American Mathematical Society. – URL: <http://www.ams.org/mathscinet/>. – Яз. рус., англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
3. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
4. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедийное устройство, проектор, ноутбук или стационарный компьютер).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекции, практические (семинарские) занятия и самостоятельная работа студента. На лекциях и семинарских занятиях излагается основное содержание тем программы, рассматриваются основные методы и приёмы решения задач.

Для наиболее эффективного изучения дисциплины обучающемуся рекомендуется:

- посещать лекционные занятия, кратко и вдумчиво конспектировать материал лекции, с указанием даты проведения лекции и темы;
- посещать практические (семинарские) занятия, на которых рассматриваются основные методы и приёмы решения задач. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше



усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме;

• самостоятельно прорабатывать материал как после каждого занятия, так и по завершению темы, что позволяет связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «ElBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранной доступности NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,



- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, направленность (профиль) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем, РПД "Дискретная математика", 2023 год набора, очная форма обучения.**

Проректор по учебной работе      утверждено 24.04.2023      В.Е. Федоров

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 8 от 13.04.2023

Председатель Ученого совета  
математического факультета      согласовано      Е.А. Сбродова

**Заседанием кафедры компьютерной топологии и алгебры**

Протокол заседания № 7 от 30.03.2023

Заведующий кафедрой      согласовано      Ф. Г. Кораблев

Автор (составитель)      Ф. Г. Кораблев

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**