

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики  
Компьютерных технологий и систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки: Создание, модификация и сопровождение информационных систем, администрирование баз данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

2024

**Разработчики:**

Профессор, кафедра компьютерных технологий и систем  
Аршинов Г.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №926, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 17.09.2014 № 647н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 18.11.2014 № 896н; "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 408н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение<br>или<br>коллегиальный<br>орган | Ответственное<br>лицо                                                           | ФИО             | Виза        | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | Компьютерных<br>технологий и<br>систем         | Заведующий<br>кафедрой,<br>руководитель<br>подразделения,<br>реализующего<br>ОП | Лукьяненко Т.В. | Согласовано | 22.03.2024, № 9                 |

### **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах применения методов математического анализа и моделирования для теоретического и экспериментального исследования.

Задачи изучения дисциплины:

- системный анализ предметной области;
- проектирование базовых и прикладных технологий;
- организация рабочих мест;
- сбор, анализ научно-технической информации.

### **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Знает основы математики, физики вычислительной техники и программирования.

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Основы математики

ОПК-1.1/Зн2 Основы вычислительной техники

ОПК-1.1/Зн3 Основы программирования

ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний

ОПК-1.2/Ум2 решать стандартные профессиональные задачи с использованием методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

*Владеть:*

ОПК-1.3/Нв1 навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-1.3/Нв2 навыками экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) «Дискретная математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Лабораторные занятия (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Первый семестр  | 144                       | 4                        | 77                              | 3                                      | 14                          | 30                        | 30                          | 13                            | Экзамен (54)                    |
| Всего           | 144                       | 4                        | 77                              | 3                                      | 14                          | 30                        | 30                          | 13                            | 54                              |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы                                 | Всего     | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы |
|------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Элементы теории множеств.</b>                 | <b>17</b> |                                 | <b>2</b>             | <b>6</b>           | <b>6</b>             | <b>3</b>               | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3                                                   |
| Тема 1.1. Основные понятия и определения.                  | 5         |                                 |                      | 2                  | 2                    | 1                      |                                                                                 |
| Тема 1.2. Операции над множествами                         | 5         |                                 |                      | 2                  | 2                    | 1                      |                                                                                 |
| Тема 1.3. Зависимости между элементами множеств            | 7         |                                 | 2                    | 2                  | 2                    | 1                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 2. Комбинаторика</b>                             | <b>27</b> | <b>3</b>                        | <b>4</b>             | <b>8</b>           | <b>8</b>             | <b>4</b>               | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2                                                              |
| Тема 2.1. Правила комбинаторики. Размещения.               | 8         | 3                               |                      | 2                  | 2                    | 1                      |                                                                                 |
| Тема 2.2. Перестановки и разбиения.                        | 5         |                                 |                      | 2                  | 2                    | 1                      |                                                                                 |
| Тема 2.3. Комбинаторные схемы                              | 8         |                                 | 2                    | 2                  | 2                    | 2                      |                                                                                 |
| Тема 2.4. Инверсии и перестановки.                         | 6         |                                 | 2                    | 2                  | 2                    |                        |                                                                                 |
| <b>Раздел 3. Графы.</b>                                    | <b>23</b> |                                 | <b>4</b>             | <b>8</b>           | <b>8</b>             | <b>3</b>               | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2                                                              |
| Тема 3.1. Основные понятия и определения. Элементы графов. | 9         |                                 |                      | 4                  | 4                    | 1                      |                                                                                 |
| Тема 3.2. Задачи оптимизации на графах.                    | 7         |                                 | 2                    | 2                  | 2                    | 1                      |                                                                                 |
| Тема 3.3. Эйлеровы графы.                                  | 7         |                                 | 2                    | 2                  | 2                    | 1                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 4. Конечные автоматы.</b>                        | <b>23</b> |                                 | <b>4</b>             | <b>8</b>           | <b>8</b>             | <b>3</b>               | ОПК-1.1                                                                         |

|                                                 |           |          |           |           |           |           |                    |
|-------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| Тема 4.1. Основные понятия теории автоматов.    | 12        |          | 2         | 4         | 4         | 2         | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| Тема 4.2. Применение теории конечных автоматов. | 11        |          | 2         | 4         | 4         | 1         |                    |
| <b>Итого</b>                                    | <b>90</b> | <b>3</b> | <b>14</b> | <b>30</b> | <b>30</b> | <b>13</b> |                    |

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Элементы теории множеств.**

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

#### *Тема 1.1. Основные понятия и определения.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Определение множества. Виды множеств. Подмножество.

| Форма учебной деятельности | Вид работы | Часы |
|----------------------------|------------|------|
| Лекционные занятия         |            | 6    |
| Практические занятия       |            | 2    |

#### *Тема 1.2. Операции над множествами*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Дополнение, произведение, сумма, разность, симметрическая разность множеств,

#### *Тема 1.3. Зависимости между элементами множеств*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Соответствия, отображения, функции и отношения.

### **Раздел 2. Комбинаторика**

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

#### *Тема 2.1. Правила комбинаторики. Размещения.*

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Правило суммы и произведения. Размещения с повторениями. Размещения без повторений.

#### *Тема 2.2. Перестановки и разбиения.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Перестановки с повторениями. Упорядоченные и неупорядоченные разбиения.

#### *Тема 2.3. Комбинаторные схемы*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

1. Перестановки. Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями.

#### *Тема 2.4. Инверсии и перестановки.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)*

Инверсии. Обратные перестановки.

### **Раздел 3. Графы.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

#### *Тема 3.1. Основные понятия и определения. Элементы графов.*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Основные понятия и определения.
2. Элементы графов.
3. Представление графов в ЭВМ

#### *Тема 3.2. Задачи оптимизации на графах.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Кратчайший путь на графе.
2. Граф наименьшей длины.
3. Транспортные сети.

#### *Тема 3.3. Эйлеровы графы.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Эйлерова цепь.
2. Теорема Эйлера.
3. Гамильтонова цепь и гамильтонов.

### **Раздел 4. Конечные автоматы.**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

#### *Тема 4.1. Основные понятия теории автоматов.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

1. Конечные автоматы.
2. Способы задания автоматов.
3. Другие модели конечных автоматов.

#### *Тема 4.2. Применение теории конечных автоматов.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1. Минимизация автоматов.
2. Технические приложения конечных автоматов.

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Элементы теории множеств.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Задание 1

Какую операцию над множествами задает формула  $A+B$ :

Разность

Пересечение

Объединение

Импликация

0)  $A=\{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 1\};$

1)  $A=\{(x, y) \mid x^2 + y^2 \geq 4\};$

- $$B = \{(x, y) \mid |x + 2y| < 3\}$$
- 2)  $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 = 9\};$   
 $B = \{(x, y) \mid |4y + x| > 1\};$
- 4)  $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \geq 4\};$   
 $B = \{(x, y) \mid |3x + y| < 6\};$
- 6)  $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 < 36\}; B = \{(x, y) \mid |x + y| \geq 2\};$
- 8)  $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 > 16\}; B = \{(x, y) \mid |x - 3y| > 5\};$
- $$B = \{(x, y) \mid |4x - y| \leq 2\};$$
- 3)  $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 < 25\};$   
 $B = \{(x, y) \mid |2x + 2y| > 5\};$
- 5)  $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 16\};$   
 $B = \{(x, y) \mid |x + 3| \geq 1\};$
- 7)  $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 > 9\};$   
 $B = \{(x, y) \mid |2x - y| \leq 1\};$
- 9)  $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 36\};$   
 $B = \{(x, y) \mid |x + 4y| < 8\};$

## Раздел 2. Комбинаторика

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задача.

Сколькими способами из букв а, б, в, г, д можно составить слово из 3-х букв, если буквы могут повторяться?

2. Задание 2

Сколько слов, содержащих две буквы, можно составить из трех букв А, В, С,:

5

4

16

9

## Раздел 3. Графы.

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Задание

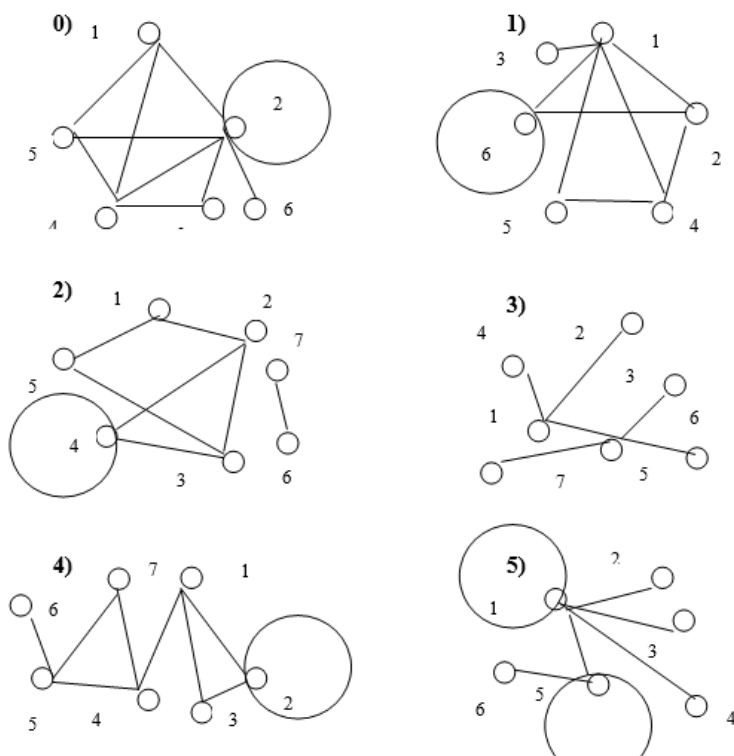
Путь на графе называется простой цепью, если:

не повторяются ребра;

не повторяются вершины;

не повторяются ребра и вершины;

повторяются вершины.





#### **Раздел 4. Конечные автоматы.**

*Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание*

*Вопросы/Задания:*

##### **1. Задание**

Конечный автомат - это:

вычислитель;

дискретное устройство;

математическая модель дискретного автоматического устройства с конечной памятью;

сетевой элемент

,

#### **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Первый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3*

*Вопросы/Задания:*

##### **1. Билет 1**

1. Множества. Операции над множествами.

2. Матрица инцидентности орграфа.

3. Построить диаграмму автомата, представляющего троичный сумматор последовательного действия.

##### **2. Билет 2**

1. Свойства операций над множествами.

2. Теорема о существовании цикла Эйлера.

3. Построить диаграмму автомата, представляющего двоичный сумматор последовательного действия

##### **3. Билет 3**

1. Прямое произведение множеств.

2. Задача о кратчайшем пути на графе. Алгоритм решения этой задачи.

3. Построить автомат в виде четверок, представляющий двоичный сумматор.

##### **4. Билет 4**

1. Граф наименьшей длины и его построение.

2. Соответствия, отображения, отношения.

3. Построить конечный автомат, складывающий четные натуральные числа в пятеричной системе счисления.

##### **5. Билет 5**

1. Правило суммы и произведения в комбинаторике.

2. Понятие предиката. Таблица предиката. Множество истинности предиката.

3. Построить конечный автомат, дающий на выходе символ "?", всякий раз, когда во входной двоичной последовательности встречается последовательность 0000.

##### **6. Билет 6**

1. Тавтологично-истинные, тавтологично-ложные, выполнимые предикаты.

2. Размещения с повторениями.

3. Построить конечный автомат, дающий "сигнал на выходе символ "\*", всякий раз, когда во входной двоичной последовательности встречается подряд 1111.

##### **7. Билет 7**

1. Размещения без повторений.

2. Понятие предметных постоянных и предметных переменных. Определение n-местного

предиката.

3. Построить конечный автомат, дающий на выходе символ “ $\alpha$ ”, всякий раз, когда во входной последовательности в алфавите  $\{y, z\}$  встречается слово  $уууz$ .

#### 8. Билет 8

1. Превращение предиката в высказывание.

2. Перестановки без повторений.

3. Построить конечный автомат, дающий на выходе символ “ $\Phi$ ”, всякий раз, когда во входной последовательности в алфавите  $\{x, y\}$  встречается слово  $уухх$ .

#### 9. Билет 9

1. Сочетания без повторений.

2. Логические операции над предикатами.

3. Построить конечный автомат, дающий на выходе символ “ $\mathbb{N}$ ”, всякий раз, когда во входной последовательности в алфавите  $\{x, y, z\}$  встречается слово  $ххуz$ .

#### 10. Билет 10

1. Кванторные операции. Свойства кванторных операций.

2. Сочетания с повторениями.

3. Найдите область определения и множество значений отношения  $\{(a, 1), (a, 2), (a, 3), (a, 4), (a, 5), (a, 6)\}$ .

#### 11. Билет 11

1. Перестановки с повторениями.

2. Предваренная нормальная форма формул логики предикатов.

3. Постройте матрицу одноместного предиката  $Q(x) = "2x^2 + 5 \text{ кратно } 5"$  при  $x \in (-1, 7)$ .

### 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### *Основная литература*

1. АРШИНОВ Г. А. Дискретная математика: учеб. пособие / АРШИНОВ Г. А., Лойко В. И.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 116 с. - 978-5-00097-682-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5298> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Дискретная математика: учеб. пособие / Краснодар: КубГАУ, 2024. - 206 с. - 978-5-907816-69-5. - Текст: непосредственный.

##### *Дополнительная литература*

1. АНИЩИК Т. А. Дискретная математика. Классы графов: практикум / АНИЩИК Т. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 65 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9761> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

#### 8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

##### *Профессиональные базы данных*

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»

##### *Ресурсы «Интернет»*

Не используются.

#### 8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

*Перечень программного обеспечения  
(обновление производится по мере появления новых версий программы)*  
Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*  
Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Лекционный зал

11гд

мультимед-проект. Mitsubishi XD2000U - 0 шт.  
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.  
Проектор ультракороткофокусный NEC UM301X - 0 шт.  
усилитель Inter-M SYS-2240 - 0 шт.  
экран с эл.привод. Da-Lite Cosmopolitan - 0 шт.

Учебная аудитория

109гд

доска ДК11Э2010(мел) - 1 шт.  
парты - 16 шт.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

#### **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

На практических занятиях проверять правильность решения задач и знание теории по задачам, решаемым студентами.