

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



УТВЕРЖДЕНО

Декан

Замотайлова Д.А.

Протокол от 25.04.2025 № 7

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

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки: Разработка и модификация информационных систем и баз данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

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

2025

**Разработчики:**

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

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

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	------------------------------------------------	-----------------------	-----	------	---------------------------------

## **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

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 Применять навыки программирования.

*Владеть:*

ОПК-1.1/Нв1 Владеет программами моделирования систем

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

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 Методов математического анализа и моделирования систем.

*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-1.2/Ум3 Решать стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний и методов математического моделирования.

ОПК-1.2/Ум4 Решать стандартные профессиональные задачи с применением, методов программного компьютерного моделирования.

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв1 Навыками решения стандартных профессиональных задач с применением общетехнических знаний, методов моделирования.

ОПК-1.2/Нв2 Навыками решения стандартных профессиональных задач с применением методов программного моделирования

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

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн1 Методических основ моделирования систем

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум1 Умеет разработать методику проведения экспериментального исследования и моделирования систем объектов профессиональной деятельности

*Владеть:*

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

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

ОПК-1.3/Нв3 Владеет навыками работы с программным обеспечением моделирования систем 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 решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины (модуля) 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 (модуля)

#### 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, соответствующие 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 ОПК-1.2 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 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 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 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 4.1. Основные понятия теории автоматов.	12		2	4	4	2	
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>	

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

#### 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

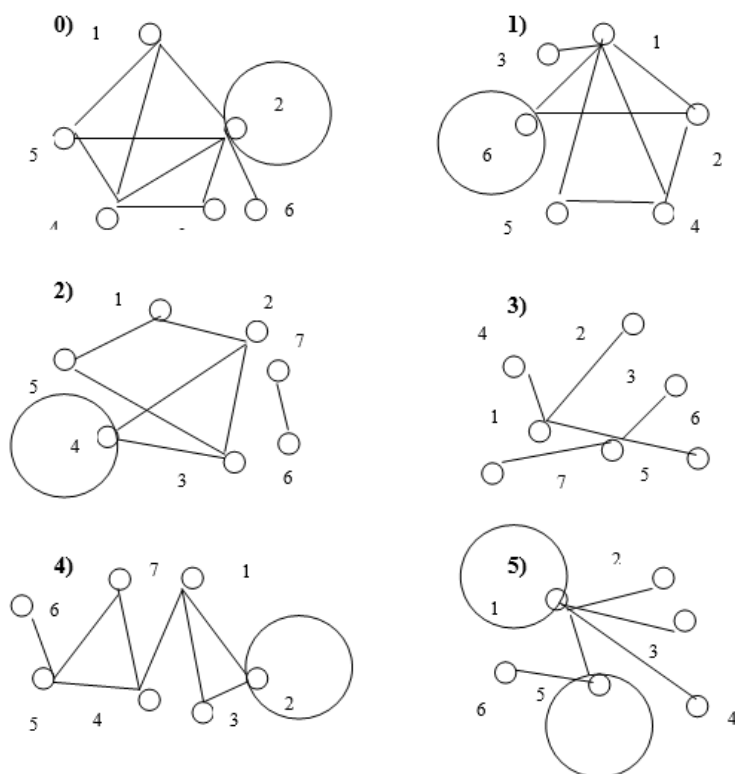
Путь на графе называется простой цепью, если:

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. Тавтологически-истинные, тавтологически-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 "α", всякий раз, когда во входной последовательности в алфавите {y,z} встречается слово yuuz.

8. Билет 8

1. Превращение предиката в высказывание.
2. Перестановки без повторений.
3. Построить конечный автомат, дающий на выходе символ "Ф", 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 "♪", 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  $Q(x) = 2x^2 + 5x + 5$  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: 08.09.2025). - 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: 08.09.2025). - 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)**