

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 общеинженерные 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 общеинженерных 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 общеинженерных 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 общеинженерных 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 общеинженерных 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, соотнесенные с результатами освоения программы |
|----------------------------|-------|---------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---|

| | | | | | | | |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| Раздел 1. Элементы теории множеств. | 17 | | 2 | 6 | 6 | 3 | 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 | |
| Раздел 2. Комбинаторика | 27 | 3 | 4 | 8 | 8 | 4 | 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 | | |
| Раздел 3. Графы. | 23 | | 4 | 8 | 8 | 3 | |
| Тема 3.1. Основные понятия и определения. Элементы графов. | 9 | | | 4 | 4 | 1 | ОПК-1.1 ОПК-1.2 |
| Тема 3.2. Задачи оптимизации на графах. | 7 | | 2 | 2 | 2 | 1 | |
| Тема 3.3. Эйлеровы графы. | 7 | | 2 | 2 | 2 | 1 | |
| Раздел 4. Конечные автоматы. | 23 | | 4 | 8 | 8 | 3 | 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 | |
| Итого | 90 | 3 | 14 | 30 | 30 | 13 | |

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

Раздел 2. Комбинаторика

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задача.

Сколькоими 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

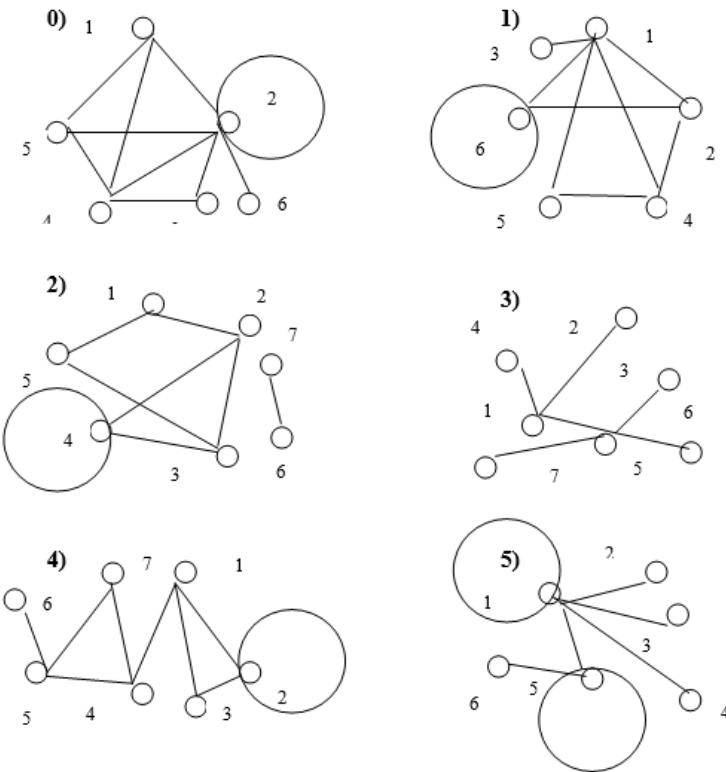
Раздел 3. Графы.

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. Тождественно-истинные, тождественно-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 "a", всякий раз, когда во входной последовательности в алфавите {y,z} встречается слово уууз.

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 "J", всякий раз, когда во входной последовательности в алфавите {x,y,z} встречается слово ххуз.

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 $Q(x) = "2x2 + 5 \text{ кратно } 5"$ 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: 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)