

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 23.04.2026 № 6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки: Управление цифровой трансформацией бизнеса

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, очно-заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Очно-заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра компьютерных технологий и систем
Авакимян Н.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 29.07.2020 № 838, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Менеджер по информационным технологиям", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 588н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Системный аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 367н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Компьютерных технологий и систем	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Лукьяненко Т.В.	Согласовано	06.04.2026, № 10

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - 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.;
- Дискретные множества.;
- Методы комбинаторики.;
- Применение графов.;
- Конечные автоматы..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

ОПК-6.1 Показывает знания в области математического моделирования и анализа предметной области с использованием информационно-коммуникационных технологий

Знать:

ОПК-6.1/Зн1 Знает методы математического моделирования и анализа предметной области с использованием информационно-коммуникационных технологий

Уметь:

ОПК-6.1/Ум1 Умеет применять методы математического моделирования и анализа предметной области с использованием информационно-коммуникационных технологий

Владеть:

ОПК-6.1/Нв1 Показывает знания в области математического моделирования и анализа предметной области с использованием информационно-коммуникационных технологий

ОПК-6.2 Демонстрирует навыки решения математических задач с использованием приемов, экономико-математических методов, моделей и алгоритмов в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для решения отдельных задач

Знать:

ОПК-6.2/Зн1 Знает способы решения математических задач с использованием приемов, экономико-математических методов, моделей и алгоритмов в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для решения отдельных задач

Уметь:

ОПК-6.2/Ум1 Умеет решать математические задачи с использованием приемов, экономико-математических методов, моделей и алгоритмов в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для решения отдельных задач

Владеть:

ОПК-6.2/Нв1 Владеет навыками решения математических задач с использованием приемов, экономико-математических методов, моделей и алгоритмов в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для решения отдельных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Дискретная математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, Очно-заочная форма обучения - 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

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	49	3	18	28	32	Экзамен (27)
Всего	108	3	49	3	18	28	32	27

Очно-заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	25	3	10	12	47	Экзамен (36)
Всего	108	3	25	3	10	12	47	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Элементы теории множеств	18,75	0,75	4	8	6	ОПК-6.1
Тема 1.1. Понятие множества. Основные операции над множествами.	8,25	0,25	2	4	2	
Тема 1.2. Мера множества. Декартово произведение множеств. Соответствия и бинарные отношения.	10,5	0,5	2	4	4	
Раздел 2. Комбинаторный анализ	18,75	0,75	4	6	8	ОПК-6.1
Тема 2.1. Основные определения комбинаторного анализа.	10,25	0,25	2	4	4	
Тема 2.2. Производные комбинаторные схемы и их применение.	8,5	0,5	2	2	4	
Раздел 3. Элементы теории графов	27	1	6	10	10	ОПК-6.2
Тема 3.1. Основные понятия и определения теории графов.	8,25	0,25	2	4	2	
Тема 3.2. Эйлеров и гамильтонов циклы.	8,25	0,25	2	2	4	
Тема 3.3. Задачи оптимизации на графах.	10,5	0,5	2	4	4	
Раздел 4. Теория автоматов	16,5	0,5	4	4	8	ОПК-6.2
Тема 4.1. Основные понятия теории конечных автоматов.	8,25	0,25	2	2	4	
Тема 4.2. Минимизация автоматов. Технические приложения конечных автоматов.	8,25	0,25	2	2	4	
Итого	81	3	18	28	32	

Очно-заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
----------------------------	-------------------	--------------------	----------------------	------------------------	---

	Всего	Внеаудитор р	Лекционны	Практическ	Самостояте	Планируем обучения, с результатам программы
Раздел 1. Элементы теории множеств	21	1	3	4	13	ОПК-6.1
Тема 1.1. Понятие множества. Основные операции над множествами.	12,5	0,5	2	2	8	
Тема 1.2. Мера множества. Декартово произведение множеств. Соответствия и бинарные отношения.	8,5	0,5	1	2	5	
Раздел 2. Комбинаторный анализ	13,5	0,5	2	3	8	ОПК-6.1
Тема 2.1. Основные определения комбинаторного анализа.	7,25	0,25	1	2	4	
Тема 2.2. Производные комбинаторные схемы и их применение.	6,25	0,25	1	1	4	
Раздел 3. Элементы теории графов	25	1	3	3	18	ОПК-6.2
Тема 3.1. Основные понятия и определения теории графов.	8,5	0,5	1	1	6	
Тема 3.2. Эйлеров и гамильтонов циклы.	8,25	0,25	1	1	6	
Тема 3.3. Задачи оптимизации на графах.	8,25	0,25	1	1	6	
Раздел 4. Теория автоматов	12,5	0,5	2	2	8	ОПК-6.2
Тема 4.1. Основные понятия теории конечных автоматов.	6,25	0,25	1	1	4	
Тема 4.2. Минимизация автоматов. Технические приложения конечных автоматов.	6,25	0,25	1	1	4	
Итого	72	3	10	12	47	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Элементы теории множеств

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,75ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)

Тема 1.1. Понятие множества. Основные операции над множествами.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,5ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Понятие множества.

Подмножество. Основные числовые множества.

Способы задания множеств. Операции над множествами: пересечение (произведение), объединение (сумма), дополнение, симметрическая разность.

Тема 1.2. Мера множества. Декартово произведение множеств. Соответствия и бинарные отношения.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,5ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,5ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Определение меры множества, мощность множества. Формула включений и исключений. Определение декартового (прямого) произведения. Определение и свойства соответствия, отображения, бинарного отношения. Специальные бинарные отношения. Фактор-множество.

Раздел 2. Комбинаторный анализ

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,75ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,5ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 2.1. Основные определения комбинаторного анализа.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

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

Тема 2.2. Производные комбинаторные схемы и их применение.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,5ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Разбиения множеств. Бином Ньютона и полиномиальная теорема. Метод рекуррентных соотношений. Производящих функций.

Раздел 3. Элементы теории графов

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 3ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 3.1. Основные понятия и определения теории графов.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,5ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Задачи, приводящие к понятию графа. Определение графа. Виды графов. Элементы графов. Представление графов в ЭВМ.

Тема 3.2. Эйлеров и гамильтонов циклы.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Определение эйлерова цикла, цепи. Задача о оптимальном маршруте. Теорема Эйлера о циклах. Алгоритм Флери. Гамильтонов цикл. Задача коммивояжера. Достаточные условия гамильтоновости графа.

Тема 3.3. Задачи оптимизации на графах.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,5ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Алгоритм нахождения кратчайшего пути на графе. Задача об графе наименьшей длины.

Раздел 4. Теория автоматов

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,5ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,5ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 4.1. Основные понятия теории конечных автоматов.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Комбинационные схемы, цифровой автомат, конечный автомат. Канонические уравнения. Способы задания, примеры построения конечных автоматов. Автоматы Мурра и Мили.

Тема 4.2. Минимизация автоматов. Технические приложения конечных автоматов.

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 0,25ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Эквивалентные автоматы. Минимальные автоматы. Классы эквивалентности состояний автомата. Разбиение множества состояний на классы эквивалентности. Алгоритм построения минимального автомата. Принцип работы RS-триггера. Принципиальная схема регистра для приема, регистрации и передачи 4-х разрядных двоичных чисел на основе RS-триггера.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Элементы теории множеств

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Заданы два множества $P = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ и $Q = \{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$. Установите соответствие между операциями и множествами

Объединение $P \cup Q - \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$

Пересечение $P \cap Q - \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

Разность $P \setminus Q - \{1, 2, 3, 4\}$

Симметрическая разность $P \Delta Q - \{1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 14\}$

2. Заданы два множества $P = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$ и $Q = \{1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$. Установите соответствие между операциями и множествами

Объединение $P \cup Q - \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$

Пересечение $P \cap Q - \{8, 9, 10, 11, 12, 13\}$

Разность $P \setminus Q - \{4, 5, 6, 7\}$

Симметрическая разность $P \Delta Q - \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14\}$

3. Сопоставьте множества и их мощность.

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} - 10$

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\} - 8$

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - 7$

4. Сопоставьте бинарные отношения и их область определения.

$\{<2, 2>, <2, 3>, <3, 2>, <3, 1>, <4, 1>\} - \{2, 3, 4\}$

$\{<1, 1>, <1, 3>, <3, 1>, <3, 4>, <4, 3>\} - \{1, 3, 4\}$

$\{<2, 3>, <3, 1>, <3, 4>, <4, 3>, <4, 4>\} - \{2, 3, 4\}$

Раздел 2. Комбинаторный анализ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В группе студентов изучается 10 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник, если в понедельник должно быть 5 пар и все разные?

A. 14400

B. 210

B. 8

2. Являются ли перестановки с повторениями различными: А Б С, А Б А?

A. да

B. нет

B. почти

3. Чему равно число размещений из 7 элементов по 3

A. 5040

B. 70

B. 210

4. Сколькими способами можно разделить 8 шахматистов на две команды по 4 человека?

A. 35

B. 10

B. 25

Раздел 3. Элементы теории графов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Является ли планарным следующий граф:

A. Да

B. Нет

B. Частично





2. Если в графе, описывающем отношение, имеется хотя бы одна пара вершин, соединенных одной дугой, является ли данное отношение симметричным?

- А. да
- Б. нет
- В. иногда

3. Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 4 ребрами?

- А. 6
- Б. 4
- В. 3

4. Сколько существует неизоморфных связных графов с 5 вершинами и 5 ребрами?

- А. 4
- Б. 8
- В. 5

5. Сопоставить количество вершин, диаметр и максимальную степень вершины со значениями. Граф задан матрицей смежности (см. рисунок).

Количество вершин - 8

Диаметр - 2

Максимальная степень вершины - 4

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

6. Сопоставить количество вершин, диаметр и максимальную степень вершины со значениями. Граф задан матрицей смежности (см. рисунок).

Количество вершин - 8

Диаметр - 2

Максимальная степень вершины - 4

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Раздел 4. Теория автоматов

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Определите, что распознает автомат заданный четверками.

$q_0b \rightarrow q_0b$ $q_0a \rightarrow q_1a$ $q_1b \rightarrow q_2b$ $q_1a \rightarrow q_0b$

$q_2b \rightarrow q_3b$ $q_2a \rightarrow q_0b$ $q_3b \rightarrow q_0b$ $q_3a \rightarrow *$

- А. baaab
- Б. abba
- В. baba
- Г. ab

2. Определите, что распознает автомат заданный четверками.

$q0b \rightarrow q1b$ $q1b \rightarrow q0b$ $q2b \rightarrow q3b$ $q3b \rightarrow q0b$

$q0a \rightarrow q0b$ $q1a \rightarrow q2a$ $q2a \rightarrow q0b$ $q3a \rightarrow *$

A. abba

B. baba

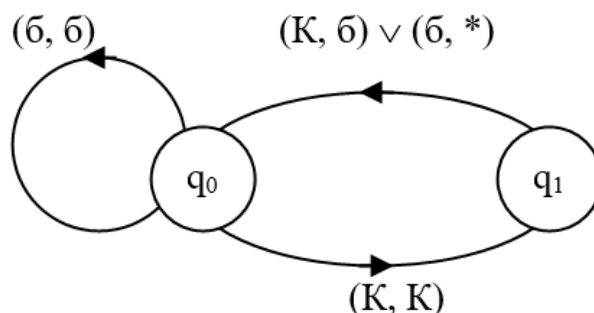
B. alibaba

3. Определите, что распознает автомат. Работа автомата задана с помощью диаграммы и выдает на выходе символ "*", всякий раз, когда во входном алфавите встречается цепочка символов.

A. бК

B. Кб

B. ККб

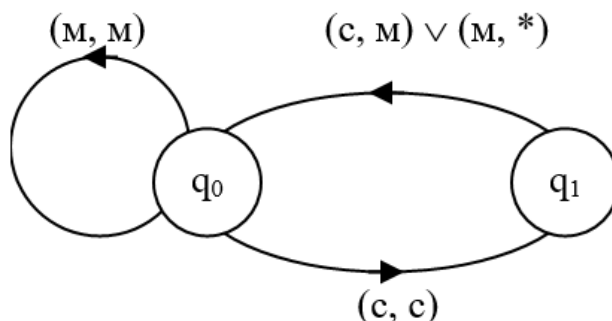


4. Определите, что распознает автомат. Работа автомата задана с помощью диаграммы и выдает на выходе символ "*", всякий раз, когда во входном алфавите встречается цепочка символов.

A. мс

B. с

B. см



7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2

Вопросы/Задания:

1. Множества. Виды множеств. Способы задания множеств. Парадоксы.

Множества. Виды множеств. Способы задания множеств. Парадоксы.

2. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.

Операции над множествами. Свойства операций над множествами.

3. Мера множества. Формула включений и исключений. Декартово произведение, его свойства.

Мера множества. Формула включений и исключений. Декартово произведение, его свойства.

4. Соответствия, отображения, бинарные отношения. Свойства отображений.

Соответствия, отображения, бинарные отношения. Свойства отображений.

5. Виды отношений. Отношения эквивалентности. Их свойства.
Виды отношений. Отношения эквивалентности. Их свойства.
6. Правило суммы и произведения в комбинаторике. Размещения с повторениями и без повторений.
Правило суммы и произведения в комбинаторике. Размещения с повторениями и без повторений.
7. Сочетания без повторений Сочетания с повторениями. Перестановки без повторений и с повторениями.
Сочетания без повторений Сочетания с повторениями. Перестановки без повторений и с повторениями.
8. Графы. Основные понятия и определения. Виды графов. Элементы графов.
Графы. Основные понятия и определения. Виды графов. Элементы графов.
9. Графы. Основные понятия и определения. Представление графов в ЭВМ.
Графы. Основные понятия и определения. Представление графов в ЭВМ.
10. Эйлеров цикл, граф. Теорема Эйлера о циклах.
Эйлеров цикл, граф. Теорема Эйлера о циклах.
11. Эйлеров цикл. Алгоритм Флери.
Эйлеров цикл. Алгоритм Флери.
12. Гамильтонов цикл, граф. Критерии гамильтоновости. Теоремы Оре, Поша, Хватала.
Гамильтонов цикл, граф. Критерии гамильтоновости. Теоремы Оре, Поша, Хватала.
13. Задачи оптимизации на графах. Кратчайший путь на графах.
Задачи оптимизации на графах. Кратчайший путь на графах.
14. Задачи оптимизации на графах. Граф наименьшей длины.
Задачи оптимизации на графах. Граф наименьшей длины.
15. Автоматы. Основные определения, виды. Способы задания.
Автоматы. Основные определения, виды. Способы задания.
16. Автоматы. Минимизация автоматов.
Автоматы. Минимизация автоматов.
17. Множества. Виды множеств. Способы задания множеств. Парадоксы.
Множества. Виды множеств. Способы задания множеств. Парадоксы.

Очно-заочная форма обучения, Первый семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Множества. Виды множеств. Способы задания множеств. Парадоксы.
2. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.
3. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Мера множества. Формула включений и исключений. Декартово произведение, его свойства.
4. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Соответствия, отображения, бинарные отношения. Свойства отображений.
5. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Виды отношений. Отношения эквивалентности. Их свойства.

6. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Правило суммы и произведения в комбинаторике. Размещения с повторениями и без повторений.
7. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Сочетания без повторений Сочетания с повторениями. Перестановки без повторений и с повторениями.
8. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Графы. Основные понятия и определения. Виды графов. Элементы графов.
9. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Графы. Основные понятия и определения. Представление графов в ЭВМ.
10. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Эйлеров цикл, граф. Теорема Эйлера о циклах.
11. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Эйлеров цикл. Алгоритм Флери.
12. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Гамильтонов цикл, граф. Критерии гамильтоновости. Теоремы Оре, Поша, Хватала.
13. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Задачи оптимизации на графах. Кратчайший путь на графах.
14. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Задачи оптимизации на графах. Граф наименьшей длины.
15. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Автоматы. Основные определения, виды. Способы задания.
16. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Автоматы. Минимизация автоматов.
17. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ. Множества. Виды множеств. Способы задания множеств. Парадоксы.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Васильева, А.В. Дискретная математика: Учебное пособие / А.В. Васильева, И.В. Шевелева. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016. - 128 с. - 978-5-7638-3511-3. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/0967/967274.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Математика. Дискретная математика: учебник / В. Ф. Золотухин,, В. В. Олышанский,, С. В. Мартемьянов,, А. Е. Богданов,, В. И. Петрова,. - Математика. Дискретная математика - Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. - 129 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/57348.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. АВАКИМЯН Н. Н. Дискретная математика: учеб. пособие / АВАКИМЯН Н. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 82 с. - 978-5-907816-34-3. - Текст: непосредственный.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специлитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

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.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
 - опора на определенные и точные понятия;
 - использование для иллюстрации конкретных примеров;
 - применение вопросов для мониторинга понимания;
 - разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
 - увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
 - обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
 - наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем

переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; чёткость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)