МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной деятельности КФУ
_____ Е.А. Турилова
28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Дискретная математика

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика
Профиль подготовки: Прикладная информатика
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Вахитов Г.З. (кафедра анализа данных и технологий программирования, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), GZVahitov@kpfu.ru ; Вахитов Галим Зарибзянович

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен демонстрировать способность и готовность:

владеть культурой мышления, умение аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способность работы с информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач, способность к интеллектуальному, культурному, нравственному и профессиональному саморазвитию, стремление к повышению своей квалификации и мастерства; способность демонстрации общенаучных базовых знаний математики, понимание основных фактов, концепций, принципов, теорий, способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.02.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.03 "Прикладная информатика (Прикладная информатика)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение. Место дискретной математики в системе математического образования. Соотношение между дискретными и непрерывными моделями при изучении различных явлений.	2	1	0	0	0	0	0	4
2.	Тема 2. Множества, функции, отношения.	2	1	0	2	0	0	0	4
3.	Тема 3. Комбинаторика. Элементарные методы подсчета комбинаторных объектов. Правила суммы и произведения. Выборки. Размещения, перестановки и сочетания. Свойства биномиальных коэффициентов. Принцип включения и исключения. Решение линейных рекуррентных соотношений.	2	2	0	2	0	0	0	4
4.	Тема 4. Алгебра логики. Функции алгебры логики (булевы функции). Формулы. Реализация функций формулами. Эквивалентность формул. Свойства элементарных функций. Принцип двойственности. Представление функций алгебры логики в виде СДНФ, СКНФ и АНФ (полиномы Жегалкина). Полнота и замкнутость. Примеры полных систем. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста о функциональной полноте и ее следствия.	2	10	0	10	0	0	0	4
5.	Тема 5. Схемы из функциональных элементов (СФЭ). Анализ и синтез схем. Функция Шеннона и. оценки сложности СФЭ.	2	2	0	2	0	0	0	4
6.	Тема 6. Конечные автоматы с памятью. Детерминированные и ограниченно-детерминированные функции (о.-д.ф.) и способы их описания. Представление о.-д. функций диаграммами Мура, каноническим уравнениями, таблицами и СФЭ с элементами задержки.	2	4	0	4	0	0	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
7.	Тема 7. Теория графов. Графы: основные понятия и определения. Способы задания графов. Операции над графами. Изоморфизм графов. Связность. Реализация графов в трехмерном пространстве. Теорема об укладке планарного графа на сфере. Планарность. Теорема Понтрягина - Куратовского о планарных графах. Теорема Эйлера о многогранниках и ее следствия. Раскраски графов. Теорема о хроматических многочленах. Деревья. Элементарные свойства деревьев. Построение минимального остовного дерева. Алгоритм Крускала. Обходы графов. Теорема Эйлера о чётных графах и ее следствия. Задача о кратчайших путях. Потоки в транспортных сетях. Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке. Алгоритм построения максимального потока в сети.	2	8	0	8	0	0	0	4
8.	Тема 8. Элементы теории кодирования. Коды с исправлением ошибок. Код Хемминга. Алфавитное кодирование. Эффективное кодирование. Теорена Хаффмана.	2	4	0	4	0	0	0	4
9.	Тема 9. Теория алгоритмов. Интуитивное понятие алгоритма и его формализации на языке машин и рекурсивных функций. Тезис Тьюринга . Алгоритмические неразрешимости.	2	4	0	4	0	0	0	4
	Итого		36	0	36	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Место дискретной математики в системе математического образования. Соотношение между дискретными и непрерывными моделями при изучении различных явлений.

Реферат по теме "Место дискретной математики в системе математического образования" должен раскрывать соотношение между дискретными и непрерывными моделями при изучении различных явлений. Студент используя полученные знания и учебную литературу должен подготовить реферат не менее, чем из 24 страниц.

Тема 2. Множества, функции, отношения.

Домашнее задание включает в себя различные примеры на конечные и бесконечные множества, счетные множества, множества мощности континуум, примеры отображений на счетном множестве, обладающем следующими свойствами: сюръективное, но не инъективное; инъективное, но не сюръективное; ни то, ни другое; бипективное отображение.

Тема 3. Комбинаторика. Элементарные методы подсчета комбинаторных объектов. Правила суммы и произведения. Выборки. Размещения, перестановки и сочетания. Свойства биномиальных коэффициентов. Принцип включения и исключения. Решение линейных рекуррентных соотношений.

Домашнее задание включает в себя различные примеры на комбинаторику, элементарные методы подсчета комбинаторных объектов, правила суммы и произведения, выборки, размещения, перестановки и сочетания, свойства биномиальных коэффициентов, принцип включения и исключения, а также решение линейных рекуррентных соотношений.

Тема 4. Алгебра логики. Функции алгебры логики (булевы функции). Формулы. Реализация функций формулами. Эквивалентность формул. Свойства элементарных функций. Принцип двойственности. Представление функций алгебры логики в виде СДНФ, СКНФ и АНФ (полиномы Жегалкина). Полнота и замкнутость. Примеры полных систем. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста о функциональной полноте и ее следствия.

Домашнее задание включает в себя различные примеры на побуквенное кодирование, реализация методов Фано, Гильберта и Шеннона - на построение префиксного кода, оптимальное кодирование по методу Хаффмана, оценка стоимости кодирования, на построение кодов, исправляющих ошибки заданного типа, на построение кода длин 7,8,9, исправляющих одну ошибку.

Тема 5. Схемы из функциональных элементов (СФЭ). Анализ и синтез схем. Функция Шеннона и. оценки сложности СФЭ.

Домашнее задание включает в себя различные примеры на вычисление функций алгебры логики, реализуемых заданной схемой, на построение схем из функциональных элементов, реализующих заданную функцию алгебры логики с наименьшей сложностью, на оценку сложности различных схем из функциональных элементов (СФЭ).

Тема 6. Конечные автоматы с памятью. Детерминированные и ограниченно-детерминированные функции (о.-д.ф.) и способы их описания. Представление о.-д. функций диаграммами Мура, каноническим уравнениями, таблицами и СФЭ с элементами задержки.

Домашнее задание включает в себя различные примеры на построение автоматов с конечной памятью, а также примеры описания ограниченно-детерминированных функций, представление ограниченно-детерминированных функций диаграммами Мура, каноническими таблицами и булевыми функциями, реализация автоматов в виде схемы из функциональных элементов и элементов задержки.

Тема 7. Теория графов. Графы: основные понятия и определения. Способы задания графов. Операции над графами. Изоморфизм графов. Связность. Реализация графов в трехмерном пространстве. Теорема об укладке планарного графа на сфере. Планарность. Теорема Понтрягина - Куратовского о планарных графах. Теорема Эйлера о многогранниках и ее следствия. Раскраски графов. Теорема о хроматических многочленах. Деревья. Элементарные свойства деревьев. Построение минимального остовного дерева. Алгоритм Крускала. Обходы графов. Теорема Эйлера о чётных графах и ее следствия. Задача о кратчайших путях. Потоки в транспортных сетях. Теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке. Алгоритм построения максимального потока в сети.

Домашнее задание включает в себя различные примеры на доказательства примитивной рекурсивности и частичной рекурсивности некоторых элементарных функций, построение машин Тюринга, реализующих некоторые элементарные операции над словами. Реферат на тему о существовании алгоритмически неразрешимых задач.

Тема 8. Элементы теории кодирования. Коды с исправлением ошибок. Код Хемминга. Алфавитное кодирование. Эффективное кодирование. Теорена Хаффмана.

Домашнее задание включает в себя различные примеры на доказательства примитивной рекурсивности и частичной рекурсивности некоторых элементарных функций, построение машин Тюринга, реализующих некоторые элементарные операции над словами. Реферат на тему о существовании алгоритмически неразрешимых задач.

Тема 9. Теория алгоритмов. Интуитивное понятие алгоритма и его формализации на языке машин и рекурсивных функций. Тезис Тьюринга . Алгоритмические неразрешимости.

Домашнее задание включает в себя различные примеры на доказательства примитивной рекурсивности и частичной рекурсивности некоторых элементарных функций, построение машин Тюринга, реализующих некоторые элементарные операции над словами. Реферат на тему о существовании алгоритмически неразрешимых задач.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Портал математических интернет-ресурсов - http://www.math.ru/

1. Материалы онлайн-курсов Массачусетского Технологического Института - 2. - http://ocw.mit.edu/index.htm

11. Онлайн-курсы лучших университетов мира - https://www.udacity.com

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Портал математических интернет-ресурсов - http://www.math.ru/

11. Онлайн-курсы лучших университетов мира - https://www.udacity.com

11. Онлайн-курсы лучших университетов мира - http://www.cryptography.ru/db/msg.html?mid=1162999&uri=node4.html

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить все, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.
практические занятия	На практических занятиях студент должен вести записи в специально отведенной для этого тетради. Во время занятиях студент должен принимать активное участие в обсуждениях, задавать вопросы. Работа на практическом занятии предполагает подготовку студента по записям с предыдущего занятия. Также приветствуется самостоятельное изучение источников основной и дополнительной литературы, рекомендуемых интернет-ресурсов.
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа студентов включает подготовку к следующему занятию, выполнение домашней работы, формулирование вопросов преподавателю, сбор дополнительной информации по изученным темам. Студентам рекомендуется периодически перечитывать, корректировать и дополнять записи с занятий, т.к. это будет способствовать пониманию материалу и успешной сдаче домашних и контрольных работ.
экзамен	Рекомендуется дополнительное изучение материалов вне аудитории доступных в открытых интернет-ресурсах. Для систематизации подготовки к сдаче экзамена, необходимо придерживаться структуры учебного курса. Весь дополнительный материал должен быть не просто заучен, а осмыслен, так как часть вопросов на экзамене носит прикладной характер и строгое следование принципам, описанным в теоретических статьях, может быть неприменимо в явном виде в описанных ситуациях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки "Прикладная информатика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.02.06 Дискретная математика

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика
Профиль подготовки: Прикладная информатика
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Соболева, Т. С. Дискретная математика. Углубленный курс : учебник / под ред. А. В. Чечкина. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 278 с. - ISBN 978-5-906818-11-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1015049 (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

2. Алексеев, В. Б. Дискретная математика : учебник / В.Б. Алексеев. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 133 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/1172256. - ISBN 978-5-16-016520-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1915507 (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

3.Редькин, Н. П. Дискретная математика : учебник / Н. П. Редькин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-1093-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/2293(дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гаврилов, Г. П. Задачи и упражнения по дискретной математике : учебное пособие / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - 3-е изд., перераб. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-0477-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/2157 (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Васильев, А. В. Задачи по дискретной математике для контрольных и самостоятельных работ. Булевы функции: учебный практикум / [А. В. Васильев, Н. К. Замов, П. В. Пшеничный]. - Казань: Издательство Казанского федерального университета, 2012. - 57 с. - Текст : электронный. - URL: http://kpfu.ru/docs/F1292703854/Chast1_2012.pdf (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: открытый.

6. Ландо, С. К. Введение в дискретную математику : учебное пособие / С. К. Ландо. - Москва : МЦНМО, 2012. - 264 с. - ISBN 978-5-4439-2019-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/56405 (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы : учебное пособие / С. В. Микони. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-1386-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/211049 (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.Копылов, В. И. Курс дискретной математики : учебное пособие / В. И. Копылов. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-1218-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/210644 (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера : учебное пособие / О. П. Кузнецов. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 400 с. - ISBN 978-5-8114-0570-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/210278 (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Вороненко, А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 105 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019192-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2082670 (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.02.06 Дискретная математика

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.