

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Безопасность информационных и автоматизированных систем»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Т.Р. Змызгова

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата направления

09.03.00 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Интеллектуальные информационные системы и
технологии

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность: Интеллектуальные информационные системы и
технологии

09.03.04 Программная инженерия

Направленность: Программное обеспечение автоматизированных систем

Форма обучения: очная, ~~заочная~~

Курган 2022

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата «Информатика и вычислительная техника», «Прикладная информатика», «Программная инженерия», утвержденным для очной формы обучения «30» 08 2022 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Безопасность информационных и автоматизированных систем» « » 2022, протокол № .

Рабочую программу составил:
канд. тех. наук, доцент



В.А. Стукало

Согласовано:

Заведующий кафедрой «БИАС»
канд. тех. наук, доцент



Д.И. Дик

Заведующий кафедрой «ПОАС»
канд. тех. наук, доцент



В.К. Волк

Начальник Управления
образовательной деятельности



И.В. Григоренко

Специалист по учебно-методической
работе Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единиц трудоемкости (144 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		2
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	48	48
Лекции	16	16
Лабораторные работы	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	96	96
Подготовка к зачету	18	18
Контрольная работа	18	18
Другие виды самостоятельной работы (подготовка к практическим, лабораторным занятиям и рубежному контролю)	60	60
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Лабораторные работы	2	2
Практические занятия	2	2
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	138	138
Подготовка к зачету	18	18
Контрольная работа	18	18
Другие виды самостоятельной работы (подготовка к практическим занятиям и рубежному контролю)	102	102
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовым дисциплинам раздела математических и естественно-научных обязательной части Блока 1.

Краткое содержание дисциплины. Элементы теории множеств. Элементы комбинаторики. Элементы алгебры логики. Элементы теории графов. Элементы теории формальных языков и конечных автоматов.

Дисциплина «Дискретная математика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также курсов «Математика», «Алгебра и геометрия», «Теория алгоритмов».

Модели, методы и алгоритмы, рассматриваемые в рамках курса «Дискретная математика», используются при изложении материала следующих дисциплин: «Основы программирования», «Базы данных», «Методы и алгоритмы анализа данных».

Для направления 09.03.03 знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Дискретная математика», широко используются обучаемыми при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как «Основы информационной безопасности», «Технологии проектирования программных систем», а также при выполнении курсовых работ и написании выпускной квалификационной работы.

Для направлений 09.03.00 и 09.03.04 знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Дискретная математика», лежат в основе математического образования, они необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук и их приложений. В частности, знания данного курса используются в теории чисел, теории вероятностей, информационных технологиях и др.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Дискретная математика» является ознакомление студентов с важнейшими разделами дискретной математики и ее применением для решения практических задач, которые являются основой многих других дисциплин математического, технического и экономического циклов. Изучая математическую логику и теорию множеств, студенты, по сути, знакомятся с современным математическим языком, являющимся, как известно, языком любой науки.

Задачами освоения дисциплины «Дискретная математика» являются:

- ознакомление слушателей с основами комбинаторики, математической логики, теории алгоритмов, теории автоматов, теории графов, теории кодирования и их приложения к задачам математической кибернетики;
- приобретение навыков свободного обращения с основными дискретными объектами.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные методы и алгоритмы теории отношений, связанные с моделированием и оптимизацией систем различной природы (ОПК-1);

- математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач (для ОПК-1);

уметь:

- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения (для ОПК-1);

владеть:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения (для ОПК-1).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план. Очная форма обучения

Рубеж	Номер темы	Наименование темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лаборатор. работы
Рубеж 1	Тема 1	Введение в теорию множеств	2	1	2
	Тема 2	Комбинаторика	2	1	2
	Тема 3	Алгебра логики	2	1	2
	Тема 4	Теория графов	2	2	1
	Тема 5	Теория формальных языков и автоматов	2	1	1
	<i>Рубежный контроль №1</i>		-	-	2
Рубеж 2	Тема 6	Арифметические операции в цифровых машинах	2	1	1
	Тема 7	Основы теории управляющих систем	2	2	2
	Тема 8	Теория кодирования	1	4	2
	Тема 9	Теория алгоритмов	1	1	1
	<i>Рубежный контроль №2</i>		-	2	-
Всего за семестр:			16	16	16

Заочная форма обучения

Рубеж	Номер темы	Наименование темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лаборатор. работы
Рубеж 1	Тема 1	Введение в теорию множеств	-	-	-

	Тема 2	Комбинаторика	-	-	-
	Тема 3	Алгебра логики	-	-	-
	Тема 4	Теория графов	-	-	-
	Тема 5	Теория формальных языков и автоматов	2	2	2
Рубеж 2	Тема 6	Арифметические операции в цифровых машинах	-	-	-
	Тема 7	Основы теории управляющих систем	-	-	-
	Тема 8	Теория кодирования	-	-	-
	Тема 9	Теория алгоритмов	-	-	-
Всего за семестр:			2	2	2

4.2. Содержание лекционных занятий

ТЕМА 1. Введение в теорию множеств.

Понятие множества, способы их задания. Подмножества, Операции над множествами. Алгебра множеств. Диаграммы Венна.

Отношения. Бинарные отношения, способы их задания. Свойства отношений. Разбиение и отношение эквивалентности. Отношение порядка. Соответствия, функции, отображения.

ТЕМА 2. Комбинаторика.

Комбинаторные конфигурации. Правила суммы и произведения. Сочетания, перестановки, размещения (с повторением и без повторения элементов). Бином Ньютона, треугольник Паскаля. Свойства биномиальных коэффициентов. Полиномиальная теорема. Упорядоченное и неупорядоченное разбиение множеств на непересекающиеся классы элементов.

Рекуррентные соотношения. Линейные рекуррентные уравнения с постоянными коэффициентами. Рекуррентные соотношения в комбинаторике.

ТЕМА 3. Алгебра логики.

Функции алгебры логики (переключательные функции) Способы их задания. Функции алгебры логики (ФАЛ) от n аргументов. СДНФ и СКНФ. Минимизация ФАЛ. Полиномы Жегалкина. Замкнутые классы функций. Теорема о функциональной полноте, примеры функционально-полных базисов. Переключательные схемы.

ТЕМА 4. Теория графов.

Основные понятия теории графов. Виды графов. Способы их задания. Гомоморфизм и изоморфизм графов. Раскраска графов. Планарные графы. Деревья.

Оптимизационные задачи на графах. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах. Анализ графа цепи Маркова. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Задача поиска гамильтонова цикла в графе. Задача о коммивояжере.

ТЕМА 5. Теория формальных языков и автоматов.

Понятие конечного автомата. Виды автоматов и их эквивалентность. Преобразование автомата. Мили в автомате Мура.

Автоматные языки. Понятие формальной грамматики. Применение грамматик для построения языков высокого уровня.

ТЕМА 6. Арифметические операции в цифровых машинах.

Системы счисления. Позиционные системы с естественными весами разрядов. Инверсные коды: обратный и дополнительный код.

Разрешимые и неразрешимые проблемы. Схемы алгоритмов, схемы потоков данных. Коды с обнаружением и исправлением ошибок

ТЕМА 7. Основы теории управляющих систем.

Схемы из функциональных элементов. Реализация функций алгебры логики схемами. Сумматор. Верхняя оценка сложности сумматора. Вычитатель.

Дешифратор. Асимптотика сложности дешифратора. Верхняя оценка сложности реализации произвольной функции алгебры логики.

Мультиплексор. Верхняя оценка сложности мультиплексора. Метод Шеннона.

Шифратор. Верхняя оценка сложности шифратора.

ТЕМА 8. Теория кодирования.

Алфавитное кодирование. Теорема Маркова о взаимной однозначности алфавитного кодирования. Неравенство Макмиллана. Существование префиксного кода с заданными длинами кодовых слов. Оптимальные коды, их свойства.

Теорема редукции.

Коды с исправлением r ошибок. Оценка функции $M_r(n)$. Коды Хэмминга. Оценка функции $M_r(n)$.

ТЕМА 9. Теория алгоритмов.

История возникновения термина алгоритм, основные понятия и свойства, трудоемкость алгоритмов, сложность алгоритмов.

Частично-рекурсивные функции.

Машины Тьюринга, машины Поста.

Нормальные алгоритмы Маркова.

4.3 Практические занятия

Номер раздела	Наименование темы	Наименование тем практических занятий	Норматив времени, час.	
			Очная	Заочная
1	Введение в теорию множеств	Множества. Отношения.	1	-
2	Комбинаторика	Соединения. Рекуррентные соотношения.	1	-
3	Алгебра логики	Переключательные функции (ПФ). Минимизация ПФ.	0,5	-
		Функционально полные наборы ПФ.	0,5	-
4	Теория графов	Графы и орграфы.	1	-
		Оптимизационные задачи на графах.	1	-
5	Теория формальных языков и автоматов	Конечные автоматы. Автоматные языки.	1	2

6	Арифметические операции в цифровых машинах	Арифметические операции в цифровых машинах	1	-
7	Основы теории управляющих систем	Схемы из функциональных элементов. Реализация функций алгебры логики схемами. Сумматор. Верхняя оценка сложности сумматора. Вычитатель.	0,5	-
		Дешифратор. Асимптотика сложности дешифратора. Верхняя оценка сложности реализации произвольной функции алгебры логики.	0,5	-
		Мультиплексор. Верхняя оценка сложности мультиплексора. Метод Шеннона.	1	-
8	Теория кодирования	Алфавитное кодирование. Теорема Маркова о взаимной однозначности алфавитного кодирования.	0,5	-
		Существование префиксного кода с заданными длинами кодовых слов.	0,5	-
		Оптимальные коды, их свойства. Теорема редукции.	0,5	-
		Коды с исправлением r ошибок. Оценка функции $M_r(n)$. Код Хемминга.	2,5	-
9	Теория алгоритмов	Частично-рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.	1	-
	2-ой рубежный контроль	Тестирование	2	-
ИТОГО			16	2

4.4. Лабораторные работы

Номер раздела	Наименование темы	Наименование тем практических занятий	Норматив времени, час.	
			Очная	Заочная
1	Введение в теорию множеств	Лабораторная работа №1. Введение в теорию множеств.	1	-
		Лабораторная работа №2. Отношения. Соответствия. Функции. Преобразования.	1	-
2	Комбинаторика	Лабораторная работа №3. Классическая комбинаторика. Основные соединения. Соединения с повторениями.	1	-
		Лабораторная работа №4. Комбинаторные задачи с ограничениями. Линейные рекуррентные уравнения.	1	-
3	Алгебра логики	Лабораторная работа №5. Минимизация булевых функций. Таблицы истинности. Элементарные преобразования. Диаграммы Вейча.	1	-

		<i>Лабораторная работа №6.</i> Минимизация частично определенных функций. Функционально полные наборы и базисные наборы. Полиномы Жегалкина. Переключательные схемы	1	-
4	Теория графов	<i>Лабораторная работа №7.</i> Теория графов.	1	-
5	Теория формальных языков и автоматов	<i>Лабораторная работа №8.</i> Теория формальных языков и автоматов	1	2
	1-ый рубежный контроль	Тестирование	2	-
6	Арифметические операции в цифровых машинах	<i>Лабораторная работа №9.</i> Арифметические операции в цифровых машинах	1	-
7	Основы теории управляющих систем	<i>Лабораторная работа №10.</i> Дешифратор. Асимптотика сложности дешифратора. Верхняя оценка сложности реализации произвольной функции алгебры логики.	1	2
		<i>Лабораторная работа №11.</i> Мультиплексор. Верхняя оценка сложности мультиплексора. Метод Шеннона.	1	-
8	Теория кодирования	<i>Лабораторная работа №12.</i> Алфавитное кодирование. Теорема Маркова о взаимной однозначности алфавитного кодирования.	0,5	-
		<i>Лабораторная работа №13.</i> Коды с исправлением r ошибок. Оценка функции $M_r(n)$.	1	-
		<i>Лабораторная работа №14.</i> Моделирование автоматной функции схемой из функциональных элементов и элементов задержки.	0,5	-
9	Теория алгоритмов	<i>Лабораторная работа №15.</i> Построение машин Тьюринга.	0,5	-
		<i>Лабораторная работа №16.</i> Универсальная машина Тьюринга.	0,5	-
ИТОГО			16	2

4.5 Контрольная работа

Дисциплина «Дискретная математика» является составной частью фундаментальной инженерной и специальной математической подготовки. Изучение дисциплины способствует овладению математическими основами профилирующих дисциплин и методами построения и реализации эффективных алгоритмов.

Самостоятельное решение контрольных заданий способствует более углубленному изучению математических основ дисциплины. Студент должен

выполнить контрольную работу по варианту, совпадающему с последней цифрой номера его зачётной книжки. Варианты заданий размещены в методическом пособии «Дискретная математика. Задания к выполнению контрольной работы». Контрольные задания содержат четыре основные темы: «Теория множеств», «Комбинаторика», «Алгебра логики», «Теории графов».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной или практической работе.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ и лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем перед началом работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях и лабораторных работах технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях и лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к практическим занятиям и лабораторным работам, к рубежным контролям, выполнение контрольной работы и подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем:	24	98
Введение в теорию множеств	2	10
Комбинаторика	2	11

Алгебра логики	2	11
Теория графов	3	11
Теория формальных языков и автоматов	3	11
Арифметические операции в цифровых машинах	3	11
Основы теории управляющих систем	3	11
Теория кодирования	3	11
Теория алгоритмов	3	11
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	16	2
Подготовка к лабораторным работам (по 1 часу на каждое занятие)	16	2
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на контроль)	4	-
Контрольная работа	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Всего:	96	138

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов по лабораторным работам.
3. Отчеты студентов по практическим занятиям.
4. Выполнение контрольной работы.
5. Банк тестовых заданий к рубежным контролям (для очной формы обучения).
6. Вопросы к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание							
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение практических работ	Выполнение лабораторных работ	Контрольная работа	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (дovодятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Балльная оценка:	$1_6 \times 8 = 8_6$	$1,5_6 \times 16 = 24_6$	$1,5_6 \times 16 = 24_6$	8	3	3	30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено; 61...73 – удовлетворительно; зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично							
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать не менее 50 баллов, выполнить все практические, лабораторные работы и контрольную работы.</p> <p>Для получения зачета с оценкой «автоматически» студенту необходимо набрать 61 балл.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на практических занятиях и лабораторных работах, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических и лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена оценка «хорошо» или «отлично» автоматически.</p>							

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, не выполнены все задания, необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических и лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной практической или лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной работы самостоятельно) – до 1,5 баллов. <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	--	--

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Варианты тестовых заданий для рубежных контролей состоят из 12 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 0,25 балла. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится 2 академических часа.

Баллы студенту выставляются в зависимости от числа правильно выбранных ответов. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

«неудовлетворительно» – менее 50%

«удовлетворительно» – 50% - 70%

«хорошо» – 70% - 90%

«отлично» – 90% - 100%.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в форме ответов на любых 2 вопроса, выбранных преподавателем. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Вопросы к зачету доводятся до студентов на последней лекции в семестре. На подготовку ответа студенту отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости, зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которые сдаются в организационный

отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета

1-ый рубежный контроль

1. Заданы множества $A = \{1,2,5,7,8\}$, $B = \{2,6,9\}$. Найти объединение \cup множеств.

- а) $A \cup B = \{2\}$;
- б) $A \cup B = \{1, 5,7,8\}$;
- в) $A \cup B = \{6,9\}$;
- г) $A \cup B = \{1,2,5,6,7,8,9\}$.

2. Заданы 3 множества: $A = \{1,2,3,4,z\}$; $B = \{a,b\}$; $C = \{x,y,z,p\}$. Чему равна мощность прямого произведения множеств?

- а) 40
- б) 11
- в) 10
- г) 30

3. Сколькими различными способами можно раздать 5 одинаковых тетрадей трем студентам?

4. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал пяти различных цветов?

- а) 1
- б) 5
- в) 60
- г) 10

2-ой рубежный контроль

1. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется

- а) мишурой
- б) незанятым
- в) свободным
- г) пустым

2. Если для несовпадающих элементов a и b множества M из aRb не следует bRa , то отношение R называется

- а) антирефлексивным
- б) антисимметричным
- в) антитранзитивным
- г) неполным

3. Используя расширенный алгоритм Евклида найти $x_0 + y_0$, где $(x_0; y_0)$ целые решения уравнения $119x + 84y = 7$.

- а) 7
- б) 2
- в) 1
- г) -2

4. Наименьший положительный вычет 10 mod 3 равен

- а) 2
- б) 7
- в) 1
- г) 13

3-ий рубежный контроль

1. Сколькими способами можно переставить буквы абавбдвг так, чтобы ни какие две одинаковые буквы не шли друг за другом? (Решить с помощью теоремы о включениях и исключениях)

2. Минимизировать формулу с помощью:

$$(A \oplus B \wedge C \rightarrow \neg AB \wedge C) \equiv (C \vee \neg A \wedge \neg B \downarrow \neg B C)$$

- а) диаграмм Вейча;
- б) таблицы истинности (СДНФ или СКНФ);
- в) с помощью законов алгебры логики.

3. Для каждой функции системы выяснить принадлежность классам T_0, T_1, S, M, L . Проверить полноту системы.

$$\{(01101010); (01011111); (11110100)\}$$

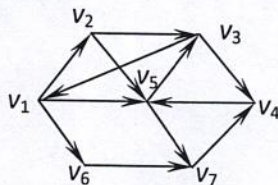
4-ый рубежный контроль

1. Пусть имеется множество M и задано отношение ρ . Записать отношение в явном виде; представить ρ графическим способом; определить свойства отношения ρ .

$$M = \{3, 5, 6, 10, 15\}, \rho = \{(x, y) \in M^2 : x, y \text{ имеют общий делитель}\}$$

2. Для орграфа найти:

- а) компоненты сильной связности с помощью матрицы смежности;
- б) минимальный путь с помощью алгоритма фронта волны;
- в) расстояния в орграфе, диаметр, радиус и центры орграфа.



$$v_6 \rightarrow v_1$$

3. Универсальное множество $U = \{1000, 1001, \dots, 10\ 000\}$. Найти мощности пересечений, объединений и разностей множеств P, Q, R .

Множество P – все числа кратные 14; Q – все числа кратные 19; R – все числа кратные 23.

5-ый рубежный контроль

1. Записать формулу в СКНФ и СДНФ с помощью диаграмм Вейча:

$$(A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow A)$$

2. Записать формулу в нормальной форме (содержащем только операции \neg, \wedge, \vee над простыми переменными):

$$\overline{(A \wedge B)} \rightarrow \overline{C}$$

3. Построить полином Жегалкина для функции:

$$f = (01011010)$$

- а) методом неопределенных коэффициентов;*
- б) методом построения по формуле.*

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Понятие множества, способы их задания. Подмножества.
2. Операции над множествами. Алгебра множеств.
3. Диаграммы Венна.
4. Отношения. Бинарные отношения, способы их задания.
5. Свойства отношений. Разбиение и отношение эквивалентности.
6. Отношение порядка. Соответствия, функции, отображения.
7. Комбинаторные конфигурации. Правила суммы и произведения.
8. Сочетания, перестановки, размещения (с повторением и без повторения элементов).
9. Бином Ньютона, треугольник Паскаля.
10. Свойства биномиальных коэффициентов.
11. Полиномиальная теорема.
12. Упорядоченное и неупорядоченное разбиение множеств на непересекающиеся классы элементов.
13. Рекуррентные соотношения.
14. Линейные рекуррентные уравнения с постоянными коэффициентами.
15. Рекуррентные соотношения в комбинаторике.
16. Функции алгебры логики (переключательные функции). Способы их задания.
17. Функции алгебры логики (ФАЛ) от n аргументов.
18. СДНФ и СКНФ. Минимизация ФАЛ.
19. Полиномы Жегалкина. Замкнутые классы функций.
20. Теорема о функциональной полноте, примеры функционально-полных базисов. Переключательные схемы.
21. Основные понятия теории графов. Виды графов. Способы их задания.
22. Гомоморфизм и изоморфизм графов. Раскраска графов.
23. Планарные графы. Деревья.
24. Оптимизационные задачи на графах.
25. Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах.
26. Анализ графа цепи Маркова.
27. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
28. Задача поиска гамильтонова цикла в графе.
29. Задача о коммивояжере.
30. Понятие конечного автомата. Виды автоматов и их эквивалентность.
31. Преобразование автомата Мили в автомат Мура.
32. Автоматные языки. Понятие формальной грамматики.
33. Применение грамматик для построения языков высокого уровня.
34. Связь формальных языков, грамматик и автоматов.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная литература:

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. 2-е изд. - СПб.: Питер, 2007. - 364 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
3. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. - 3-е изд., перераб.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 416 с. URL: <http://mexalib.com/view/10285>
4. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] - М.: Техносфера, 2003. - 320 с. URL: <https://studfiles.net/preview/2622301/>

7.2 Дополнительная литература:

1. Ерош И.Л. Основы дискретной математики [Электронный ресурс]: Учебное пособие / И.Л. Ерош ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. – Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf; размер: 0,76 Mb). – Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2013. – 120 с. – Доступ из ЭБС КГУ.

7.3 Методические материалы:

1. Косовских С.В. Введение в теорию множеств. Комбинаторика. Алгебра логики [Электронный ресурс]. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов очной формы обучения направлений 10.05.03, 10.03.01 и 09.03.04 (1 часть). – Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2017. – 49 с. – Доступ из ЭБС КГУ.
2. Косовских С.В. Элементы теории графов. Теория формальных языков и автоматов. Элементы теории кодирования [Электронный ресурс]. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов очной формы обучения направлений 10.05.03, 10.03.01 и 09.03.04 (2 часть). – Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2017. – 58 с. – Доступ из ЭБС КГУ.

8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Макарычев П.П., Пашенко Д.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Дискретная математика» [Электронный ресурс]. Методические указания к

лабораторным работам по дисциплине «Дискретная математика» для студентов специальности 10.05.03 и направлений 10.03.01 и 09.03.04 / Под ред. д-ра техн. наук, профессора Н.П. Вашкевича. Пензенский государственный университет. 2014. – 22 с. URL: <https://studfiles.net//12723>

2. Смыслов З.А., Пермяков Н.В. Практикум по дискретной математике [Электронный ресурс] Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Дискретная математика» для студентов специальности 10.05.03 и направлений 10.03.01 и 09.03.04. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. 2007. – 18 с. URL: <http://www.intuit.ru/department/atmcs/index/2622301>

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Libre Office.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Переносной проектор LCD, экран настенный, локальная сеть компьютеров на базе Intel Core i3-2120 - 16 шт. с выходом в Internet, коммутатор 2-го уровня D-LINK DGS-101D/E1A.

11. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Дискретная математика»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата направления
09.03.00 Информатика и вычислительная техника

09.03.03 Прикладная информатика

**Направленность: Интеллектуальные информационные системы и
технологии**

09.03.04 Программная инженерия

**Направленность: Программное обеспечение автоматизированных
систем**

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 академических часа)

Семестр: 2(очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины. Основные разделы:

Множества и их спецификации; диаграммы Венна; отношения; свойства отношений; разбиения и отношение эквивалентности; отношение порядка; функции и отображения; операции; основные понятия теории графов; маршруты; циклы; связность; планарные графы; переключательные функции (ПФ); способы задания ПФ; специальные разложения ПФ; не полностью определенные (частные) ПФ; минимизация ПФ и не полностью определенных ПФ; теорема о функциональной полноте; примеры функционально-полных базисов; разрешимые и неразрешимые проблемы; схемы алгоритмов; схемы потоков данных.