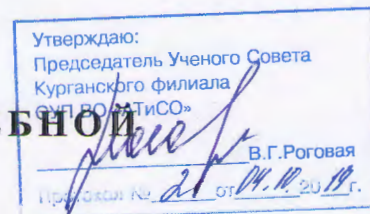


Образовательное учреждение профсоюзов
 высшего образования
 «Академия труда и социальных отношений»
 Курганский филиал

Кафедра Математики и прикладной информатики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
 ДИСЦИПЛИНЫ**



«Дискретная математика»

Направление подготовки: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Форма обучения: заочная

Цикл дисциплин: Б1. О.06

Трудоемкость дисциплины (з.е./ ч.) 4 / 144

Вид учебной работы	Часы	Курс			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	16	16			
Лекции	6	6			
Лабораторные работы	2	2			
Практические занятия:	8	8			
Из них: текущий контроль (тестирование, коллоквиум) (ТК)	-	-			
Процент интерактивных форм обучения от аудиторных занятий по дисциплине, %	25	25			
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	119	119			
Курсовая работа (КР):	-	-			
Курсовой проект (КП):	-	-			
Контрольная работа	Контр раб.	Контр раб.			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Экзамен /9	Экзамен /9			
Общая трудоемкость дисциплины	4/144	4/144			

СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Рабочая программа утверждена на 2019/ 2020 учебный год со следующими изменениями:

Программа актуализирована в связи с переходом на ФГОС ВО (3++) 09.03.03 Тринадцатая информатика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 922

Протокол заседания кафедры № 1 от « 06 » сентября 2019г.
Заведующий кафедрой

К.Ф. - и.и. Яковлев Косовкина / С.В. Косовкина

Рабочая программа утверждена на 20__ / 20__ учебный год со следующими изменениями:

Протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20__ г.
Заведующий кафедрой

_____ / _____ /

Рабочая программа утверждена на 20__ / 20__ учебный год со следующими изменениями:

Протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа составлена:

- на основании и с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования - по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (квалификация «бакалавр») по учебной дисциплине «Дискретная математика» ОУП ВО «АТ и СО» и с учетом требований профессионального стандарта 06.015 "Специалист по информационным системам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный N 35361);
- на основании учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Рабочую программу разработал:

доцент кафедры (должность) М.А.В. подпись | Макива Ч.В. расшифровка

Программа утверждена на заседании
Кафедры математики и прикладной информатики

Протокол № 1 «06» сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой

К.Ф.И.И., доцент (должность) К.С. подпись | С.В. Косовский | расшифровка

1. Место дисциплины в структуре ООП ВО: Б1. О.06

Дисциплина «Дискретная математика» является дисциплиной базовой части дисциплин подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Дискретная математика», необходимы для понимания и освоения теории вероятностей, информационных технологиях, и др.

Дисциплина «Дискретная математика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

2. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели:

- приобретение теоретических знаний и формирование практических навыков в разработке дискретных моделей, требующих применения элементов теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов.

Задачи:

- знакомство с основами теории множеств, теории графов, теории конечных автоматов;
- изучение методов поиска и оценки решений с привлечением математических моделей дискретных структур;
- изучение наиболее типичных моделей дискретной математики и получение навыков практической работы с ними.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать: методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов, элементы математической лингвистики и теории формальных языков.

Уметь: выбирать стандартные методы моделирования систем.

Владеть: комбинаторным, теоретико–множественным подходом к постановке и решению задач, навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики.

4. Образовательные результаты освоения дисциплины, соответствующие определенным компетенциям

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) знать:

Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
Знать ... – основные понятия математической логики, алгебры высказываний; – основные методы доказательства, используемые в дискретной математике;
Знать ... – основные алгоритмы, применяемые в курсе дискретной математики;
Знать ... – комбинаторные и теоретико – множественные подходы к решению прикладных задач;

2) уметь:

Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
Уметь... – использовать математический язык. математическую символику и методы моделирования для построения моделей реальных социально-экономических процессов;
Уметь... – выбирать спецификацию модели;
Уметь... – применять методы анализа прикладной области на алгоритмическом уровне;

3) владеть:

Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
Владеть ... – методами теории алгоритмов при построении доказательных рассуждений; – методами построения дискретных моделей для решения прикладных задач;
Владеть ...

–методами поиска алгоритмов построения дискретных моделей;
Владеть ...
–методами анализа прикладной области на логическом и алгоритмическом уровнях;

5. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных и общепрофессиональных компетенций

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Кол. ч.	Компетенции		
			Общепрофессиональные(ОПК) Универсальные(УК)		общее количество компетенций, з.ед.
			УК-6	ОПК-1	
P1	Элементы математической логики и теории алгоритмов	16	+	+	0,44
P2	Элементы комбинаторики	36	+	+	1
P3	Элементы теории графов	26	+	+	0,72
P4	Элементы теории кодирования	30	+	+	0,84
P5	Элементы теории конечных автоматов	36	+	+	1
Итого:		144			4

6. Тематическое планирование

6.1 Распределение учебных занятий по разделам

Шифр раздела	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий				
		лекции	лаб. работа	практ. занятия	самост. работа	
P1	Элементы математической логики и теории алгоритмов		-	-	2	14
	1. Алгебра высказываний и предикатов		-	-	2	6
	2. Элементы теории алгоритмов			-	-	8
P2	Элементы комбинаторики	2		-	2	32
	1. Выборки, перестановки, сочетания, размещения с повторениями	2		-	-	20
	2. Полиномиальная теорема			-	2	12
P3	Элементы теории графов	2	2	2		20

	1 Основные понятия; способы представления графов	1	-	-	4
	2. Алгоритмы на ориентированных графах	-	2	-	6
	3. Сети; алгоритмы решения задач на сетях	1	-	2	10
P4	Элементы теории кодирования	-	-	2	28
	1. Понятие кодирования, виды кодов	-	-	-	12
	2. Коды Хэмминга, Фано, взаимно-однозначное кодирование	-	-	2	16
P5	Элементы теории конечных автоматов	2	-	-	34
	1. Конечные автоматы, автоматы Милли, Мура, их минимизация	2	-	-	34
	Итого:	6	2	8	128

6.2 Содержание лекционных занятий

Раздел 2. Элементы комбинаторики

Тема 1. Выборки, перестановки, сочетания, размещения с повторениями

Понятие выборки, комбинаторной конфигурации, перестановки, сочетания, размещения с повторением и без повторения элементов. Формулы для вычисления числа различных перестановок, размещений и сочетаний.

Раздел 3. Элементы теории графов

Тема 1. Основные понятия; способы представления графов

Ориентированные и неориентированные графы. Способы задания графов. Цепи. Циклы. Связные графы. Изоморфизм графов.

Понятие об эйлеровых и гамильтоновых графах. Теорема Эйлера.

Понятие дерева и леса. Цикломатическое число. Задача коммивояжера. Обходы графа по глубине и ширине. Разрезы. Понятие планарного графа. Примеры планарных графов. Теорема Эйлера и ее следствия. Непланарность графов K_5 и $K_{3,3}$.

Тема 3. Сети; алгоритмы решения задач на сетях

Сети планирования, транспортные сети. Теорема Форда – Фалкерсона.

Раздел 5. Элементы теории конечных автоматов

Тема 1. Конечные автоматы, автоматы Милли, Мура, их минимизация

Понятие об автоматных функциях, состоянии автомата; эквивалентности состояний. Виды автоматов, автоматы Мура, Милли.

Теорема об эквивалентности состояний конечного автомата; эквивалентность автоматов; построение автомата, эквивалентного данному, с минимальным числом состояний.

6.3 Содержание практических занятий

Раздел 1. Элементы математической логики и теории алгоритмов

Тема 1. Алгебра высказываний и предикатов.

Предмет и задачи математической логики и теории алгоритмов, понятие высказывания, виды высказываний, операции над высказываниями, алгебра Буля. Формулы в алгебре высказываний. КНФ и ДНФ формул.

Понятие предиката, области определения и множество значений предиката, виды предикатов, операции над предикатами, логическое следование и логическая эквивалентность. Теоремы. Виды теорем.

Тема 2. Элементы теории алгоритмов.

Понятие алгоритма, требования, предъявляемые к алгоритмам, машина Тьюринга, частично – рекурсивные функции, тезис Черча, нормальные алгоритмы Маркова.

Раздел 2. Элементы комбинаторики

Тема 2. Полиномиальная теорема

Понятие бинорма Ньютона, биномиальные коэффициенты и их свойства. Полиномиальная теорема. Формула вычисления полиномиальных коэффициентов и их приложения к определению числа разбиений. Формула включений и исключений.

Раздел 3. Элементы теории графов

Тема 3. Сети; алгоритмы решения задач на сетях

Сети планирования, транспортные сети. Теорема Форда – Фалкерсона.

Раздел 4. Элементы теории кодирования

Тема 2. Коды Хэмминга, Фано, Хаффмана, взаимно-однозначное кодирование

Знакомство с разделимыми; префиксными самокорректирующимися кодами; кодами Хэмминга, исправляющими единичные ошибки. Код Фано. Код Хаффмана. Критерий взаимной однозначности кодирования.

6.4 Содержание лабораторных занятий

Раздел 3. Элементы теории графов

Тема 2. Алгоритмы на ориентированных графах

Ориентированные графы. Алгоритмы Дейкстры, Флойда, ближайшей вставки, ближайшего соседа.

6.5 Содержание самостоятельной работы студентов

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы	Виды
С1	Аудиторная текущая самостоятельная работа	С1. Р1 Элементы математической логики и теории алгоритмов	0,31/11	Реферат
		С1. Р2 Элементы комбинаторики	0,28/10	Тест провер. работа
		С1. Р3 Элементы теории графов	0,17/6	
		С1. Р4 Элементы теории кодирования	0,72/26	
С2	Подготовка к аудиторным занятиям (работа с учебной литературой, практические и лабораторные занятия, текущий и рубежный контроль)	С2. Р2 Элементы комбинаторики	0,28/10	Дом. задание
		С2. Р3 Элементы теории графов	0,17/6	
		С2.Р5 Конечные автоматы, автоматы Милли, Мура, их минимизация	0,45/16	
С3	Выполнение домашних работ, типовых расчетов, контрольных работ	С3. Р2 Элементы комбинаторики	0,28/10	Проверка к.р.
		С3. Р3 Элементы теории графов	0,17/6	
		С3.Р5 Конечные автоматы, автоматы Милли, Мура, их минимизация	0,44/16	
С4	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)	С4. Р1 Элементы математической логики и теории алгоритмов	0,09/3	Тест, зачет
		С4. Р2 Элементы комбинаторики	0,05/2	
		С4. Р3 Элементы теории графов	0,05/2	
		С4. Р4 Элементы теории кодирования	0,05/2	
		С4. Р5 Конечные автоматы, автоматы Милли, Мура, их минимизация	0,05/2	
Итого:			3,56/128	

7 Фонд оценочных средств

7.1 Оценочные средства

7.1.1 Примерный вариант контрольной работы

Задача 1.

Сколько четырехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, если

- каждая цифра входит в число только один раз?
- цифры в числе могут повторяться?
- это число делится нацело на 4?
- сколько существует множеств, содержащих 4 любых цифры из указанных?
- числа не начинаются с 35?

Задача 2.

Найти решение следующих выражений:

$$\text{а) } A_{2n}^3 = 20A_n^2; \quad \text{б) } \frac{(n-1)!}{(n-3)!} < 72; \quad \text{в) } \begin{cases} A_x^y : A_x^{y-1} = 10, \\ C_x^y : C_x^{y-1} = \frac{5}{3}; \end{cases}$$

г) Найти коэффициент при x^3 в выражении $(1+x)^3 + (1+x)^4 + \dots + (1+x)^{15}$.

Задача 3.

Задайте данный неориентированный граф матрицей смежности, матрицей инцидентностей, списком дуг и структурой смежности. Определите его остов, радиус, диаметр и центр, хроматическое и цикломатическое число.

$$V = \{(1,2), (2,3), (4,3), (4,5), (6,5), (7,6), (7,1), (7,2), (6,4), (3,7), (5,3)\}$$

Задача 4.

а) Найти критический путь и минимальное время выполнения работы для графа, заданного сетью планирования.

Вид работы	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆
Время	10	12	6	12	2	10	3	9	1	3	3	6	3	10	10	10
Предшественники	-	-	-	A ₁	A ₄	A ₂	A ₆	A ₃	A ₄	A ₄	A ₆	A ₆	A ₁₀	A ₆	A ₉	A ₁₄
						A ₅		A ₇					A ₁₂		A ₁₁	A ₈

б) Рассматривая это граф, как транспортную сеть, построит максимальный поток сети.

в) Рассматривая граф, как ориентированный взвешенный граф, выбрать произвольные две вершины, кроме u_0 и v_0 , и найти путь кратчайшей длины между этими вершинами.

Задача 5.

а) Представить высказывание в виде логической формулы: «Если в строительстве внедряются современные методы планирования и руководства, то стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться».

б) Выяснить, является ли заключение логическим следствием посылок, то есть является ли приведенное рассуждение логически безупречным: «Если в строительстве внедряются современные методы планирования и руководства, то стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться. В строительстве уже внедряются современные методы планирования и руководства. Следовательно, стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться.»

в) Привести выражение $F = (A \rightarrow B) \rightarrow (\overline{B \rightarrow A})$ к ДНФ, а затем сократить ее (если это возможно). Найти СДНФ и СКНФ этой формулы.

Задача 6.

а) Построить код Фано и Хаффмана для списка сообщений с заданным распределением частот. Определить стоимость кода.

S	T	U	V	W	X	Y	Z
0,15	0,02	0,25	0,15	0,08	0,15	0,1	0,1

б) Построить код Хэмминга для заданного сообщения 11001010. Внести ошибку в 6 разряд, и проведя декодирование, подтвердить место ошибки.

7.2 Контрольные оценочные средства

7.2.1 Вопросы к экзамену

1. Понятие высказывания, виды высказываний.
2. Операции над высказываниями, алгебра Буля.
3. Формулы в алгебре высказываний.
4. КНФ и ДНФ формул.
5. Понятие предиката, области определения и множество значений предиката.
6. Виды предикатов, операции над предикатами, логическое следование и логическая эквивалентность.

7. Теоремы. Виды теорем.
8. Понятие алгоритма, требования, предъявляемые к алгоритмам,
9. Машина Тьюринга.
10. Частично – рекурсивные функции, тезис Черча.
11. Нормальные алгоритмы Маркова.
12. Понятие выборки, комбинаторной конфигурации.
13. Перестановки, сочетания, размещения.
14. Перестановки, сочетания, размещения с повторением.
15. Ориентированные и неориентированные графы.
16. Способы задания графов.
17. Цепи. Циклы.
18. Связные графы.
19. Понятие об эйлеровых и гамильтоновых графах.
20. Теорема Эйлера.
21. Понятие дерева и леса.
22. Цикломатическое число.
23. Обходы графа по глубине и ширине.
24. Понятие планарного графа. Примеры планарных графов.
25. Теорема Эйлера и ее следствия.
26. Непланарность графов K_5 и $K_{3,3}$.
27. Сети планирования.
28. Транспортные сети. Теорема Форда – Фалкерсона.
29. Понятие об автоматных функциях, состоянии автомата; эквивалентности состояний.
30. Виды автоматов, автоматы Мура, Милли.
31. Понятие бинома Ньютона, биномиальные коэффициенты и их свойства.
32. Полиномиальная теорема. Формула вычисления полиномиальных коэффициентов.
33. Формула включений и исключений.
34. Разделимые, префиксные самокорректирующиеся коды.
35. Коды Хэмминга, исправляющие единичные ошибки.
36. Код Фано.
37. Код Хаффмана.
38. Критерий взаимной однозначности кодирования.

7.3 Итог изучения курса – экзамен – проводится в период экзаменационной сессии. Экзамен проводится в устной форме.

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- владение понятийным аппаратом;
- способность творчески применять знание теории к решению задач;

- способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной проблематики;
- способность применять знание теории к решению задач профессионального характера;

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- правильные ответы на вопросы, знание основных характеристик раскрываемых категорий в рамках рекомендованного учебниками и положений, данных на лекциях;

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- знание основных понятий;
- в рассуждениях и обоснованиях нет существенных ошибок;
- отдельные погрешности и неточности при ответе.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- значительные пробелы в знаниях основного программного материала;
- принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
- незнание теории и практики.

8. Образовательные технологии

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы и формы обучения	Трудоемкость, часы (кол-во часов по разделу (теме) отводимое на занятия в интерактивной форме)
P1	Элементы математической логики и теории алгоритмов	Работа в малых группах, игра, поисковый метод	1
P2	Элементы комбинаторики	Работа в группах, поисковый метод	1
P3	Элементы теории графов	Мозговой штурм	0,5
P4	Элементы теории кодирования	Мозговой штурм	0,5
P5	Элементы теории конечных автоматов	Работа в группах, поисковый метод	1
Итого:			4
Интерактивных занятий от объема аудиторных занятий %			25%

9 Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

9.1 Учебные издания:

1. Бережной, В.В. Дискретная математика: учебное пособие (курс лекций) / В.В. Бережной, А.В. Шапошников ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 199 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802> (18.06.2018).

9.2 Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_5.html
1. <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.edu.ru/>
3. <http://www.i-exam.ru/>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийный проектор, интерактивная доска.