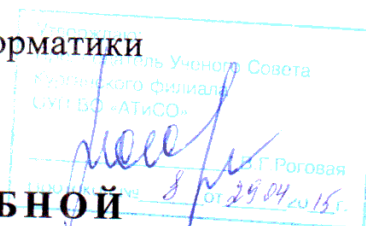


Образовательное учреждение профсоюзов
высшего образования
«Академия труда и социальных отношений»
Курганский филиал

Кафедра Математики и прикладной информатики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

Направление подготовки: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Форма обучения: заочная

Цикл дисциплин: Б.1 Б.6

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

Вид учебной работы	Курс			
	1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	18			
Лекции	6			
Лабораторные работы	2			
Практические занятия:	10			
Из них: текущий контроль (тестирование, коллоквиум) (ТК)				
% интерактивных форм обучения от аудиторных занятий по дисциплине	28%			
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	117			
Курсовая работа: (КР)				
Курсовой проект: (КП)				
Контрольная работа	Контр раб.			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	Экзамен /9			
Общая трудоемкость дисциплины	144/4			

СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Рабочая программа утверждена на 2014/2015 учебный год со следующими изменениями:

Программа переработана в связи с изменениями ФГОС ВО 09.03.03. Прикладная информатика

Протокол заседания кафедры № 11 от « 25 » мая 2015г.
Заведующий кафедрой

Маслов И.Косовкина С.В.

Рабочая программа утверждена на 2015/2016 учебный год со следующими изменениями:

Программа утверждена на учебный год. Обновлен список литературы.

Протокол заседания кафедры № 2 от « 4 » сентября 2015г.
Заведующий кафедрой

Маслов И.Косовкина С.В.

Рабочая программа утверждена на 2016/2017 учебный год со следующими изменениями:

Программа пересмотрена и утверждена на 2016-2017 учебный год в связи с изменениями списка рекомендованной литературы

Протокол заседания кафедры № 2 от « 08 » сентября 2016г.
Заведующий кафедрой

Косовкина С.В. | Маслов И.

Рабочая программа составлена:

- с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению «Прикладная информатика»;
- на основании учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Рабочую программу разработала:

к. ф. – м. н., доцент кафедры МиПИ  /Косовских С.В./

Программа утверждена на заседании
кафедры Математики и прикладной информатике

Протокол № 11 от «25» мая 2015 г.

Заведующий кафедрой

к. ф. – м. н., доцент  / Косовских С.В /

1. Место дисциплины в структуре ООП ВО: Б1. Б.6

Дисциплина «Дискретная математика» является дисциплиной базовой части дисциплин подготовки бакалавров по направлению «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:

- способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2);
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач (ПК-14);

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:

Индекс компетенции (ОПК, ПК)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК – 2	Знать ... – основные понятия математической логики, алгебры высказываний; – основные методы доказательства, используемые в дискретной математике;
ОПК – 3	Знать ... – основные алгоритмы, применяемые в курсе дискретной математики;
ПК – 14	Знать ... – комбинаторные и теоретико – множественные подходы к решению прикладных задач;

2) уметь:

Индекс компетенции (ОПК, ПК)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК – 2	Уметь... – использовать математический язык, математическую символику и методы моделирования для построения моделей реальных социально-экономических процессов; –
ОПК – 3	Уметь... – выбирать спецификацию модели;

ПК – 14	Уметь... –применять методы анализа прикладной области на алгоритмическом уровне;
---------	---

3) владеть:

Индекс компетенции (ОПК, ПК)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК – 2	Владеть ... –методами теории алгоритмов при построении доказательных рассуждений; –методами построения дискретных моделей для решения прикладных задач;
ОПК – 3	Владеть ... –методами поиска алгоритмов построения дискретных моделей;
ПК – 14	Владеть ... –методами анализа прикладной области на логическом и алгоритмическом уровнях;

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

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Кол. ч.	Компетенции			
			Общепрофессиональные(ОПК)			общее количество компетенций, з.ед.
			Профессиональные(ПК)			
ОПК-2	ОПК-3	ПК - 14				
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	-	-	4	12
	1. Алгебра высказываний и предикатов	-	-	2	6
	2. Элементы теории алгоритмов	-	-	2	6
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	10	126

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 Мура, Милли, 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 биннома 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	0,03/1	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:			3,5/ 126	

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?

- д) сколько существует множеств, содержащих 4 любых цифры из указанных?
- е) числа не начинаются с 35?

Задача 2.

Найти решение следующих выражений:

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

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 ₅	A ₆	A ₃ A ₇	A ₄	A ₄	A ₆	A ₆	A ₁₀ A ₁₂	A ₆	A ₉ A ₁₁	A ₁₄ 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, состояние автомата; эквивалентности состояний.
30. Виды автоматов, автоматы Мура, Милли.
31. Понятие бинорма 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	1,5
P4	Элементы теории кодирования	Мозговой штурм	0,5
P5	Элементы теории конечных автоматов	Работа в группах, поисковый метод	1
Итого:			5
Интерактивных занятий от объема аудиторных занятий %			28%

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

9.1 Основная литература:

1. Канцедал, С.А. Дискретная математика [Текст] : учеб. пособие. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013.- 221 с.: ил.- (Серия "Профессиональное образование").

2. Куликов, В.В. Дискретная математика [Текст] : учеб. пособие. - М.: РИОР, 2013.- 173 с.: ил.- (Высшее образование: Бакалавриат).

3. Мальцев, И.А. Дискретная математика [Текст] : учеб. пособие. - Изд. 2-е, испр.. - СПб.: Лань, 2011.- 290 с.: ил.

4. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для бакалавров и магистров [Текст] : учебник. - 2-е изд. - М., СПб: Питер, 2013.- 399 с.: ил.- (Стандарт третьего поколения).

5. Триумфгородских, М.В. [Текст] Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров [Текст] : учеб. пособие. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2011.- 180 с.: ил.

9.2 Дополнительная литература

1. Просветов, Г.И. Дискретная математика: задачи и решения [Текст] : учеб.-практ. пособие. - 2-е изд., доп. - М.: Альфа-Пресс, 2013.- 239 с.: ил.

2. Спирина, М.С. Дискретная математика [Текст]: учеб. / М.С. Спирина, П.А. Спирин. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2010.- 368 с.: ил.- (Серия "Среднее профессиональное образование").

3. Тишин, В.В. Дискретная математика в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008.- 352 с.: ил.

4. Хаггард, Гэри Дискретная математика для программистов + CD [Текст]: учеб. пособие: пер. с англ. / Гэри Хаггард, Джон Шлипф, Сью Уайтсайдс. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.- 627 с.: ил

9.3 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.