

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

Кафедра «Фундаментальная математика»



Рабочая программа учебной дисциплины

Дискретная математика

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

01.03.01 – Математика

**Направленность: Математическое и программное обеспечение
экономической деятельности**

Форма обучения: очная

Курган 2022

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата **Математика (Математическое и программное обеспечение экономической деятельности)**, утвержденными:

- для очной формы обучения 30.08.2022

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальной математики» «31» августа 2022 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
доцент



В.С. Лугавов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Фундаментальная математика»



М.В. Гаврильчик

Начальник Управления
образовательной деятельности



И.В. Григоренко

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единиц трудоемкости (180 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	60	60
в том числе:		
Лекции	30	30
Практические занятия	30	30
Самостоятельная работа, всего часов	120	120
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Подготовка к контрольной работе	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	84	84
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	180

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части блока I подготовки по направлению 01.03.01 «Математика» направленность: Математическое и программное обеспечение экономической деятельности.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего (полного) общего образования по математике (базовый уровень). Студент должен владеть основными понятиями математики, уметь применять их на практике, уметь анализировать и обобщать воспринимаемую информацию.

Освоение дисциплины «Дискретная математика» опирается также на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения дисциплин:

- математический анализ,
- вводный курс математики,
- математическая логика
- алгебра

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Основной целью курса является формирование математической культуры студента, фундаментальная подготовка по основным разделам дискретной математики, а также овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач.

Задачами освоения дисциплины «Дискретная математика» являются изучение основных понятий, формул, теорем дискретной математики, овладение методами и приемами решения задач, а также формирование навыков работы со специальной литературой.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать основные понятия и методы изучаемых разделов (для ОПК – 1);
- Уметь формулировать проблему в терминах дискретной математики, решать основные типы задач (для ОПК – 1);
- Владеть методами доказательства утверждений в этой области, навыками практического использования математических методов при анализе различных задач (для ОПК – 1).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Рубежный контроль	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий	
			Лекции	Практические занятия
		4 семестр	30	30
Рубеж 1	P1	Элементы комбинаторики	8	10
	P2	Элементы теории графов	12	12
Рубеж 2	P3	Элементы теории кодирования	6	4
	P4	Элементы теории конечных автоматов	4	4

4.2. Содержание лекционных занятий

4 семестр

Раздел 1. Элементы комбинаторики

Тема 1. *Выборки, перестановки, сочетания, размещения.*

Понятие выборки. Перестановки, сочетания и размещения без повторения и с повторением элементов.

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.

Тема 3. Рекуррентные соотношения

Понятие рекуррентного соотношения. Числа Фибоначчи, как пример рекуррентного соотношения. Понятие решения рекуррентного соотношения. Способы решения однородных и неоднородных линейных рекуррентных соотношений.

Раздел 2. 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.

Тема 2. Сети; алгоритмы решения задач на сетях

Ориентированные графы. Алгоритмы Дейкстры, Флойда. Сети планирования, транспортные сети. Теорема Форда – Фалкерсона.

Раздел 3 Элементы теории кодирования

Тема 1. Понятие кодирования, виды кодов

Понятие об единичном n -мерном кубе; побуквенном кодировании, виды кодирования, взаимно – однозначное кодирование.

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

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

Раздел 4. Элементы теории конечных автоматов

Тема 1. Конечные автоматы, их минимизация.

Автоматные функции, состояние автомата; детерминированные и недетерминированные автоматы; эквивалентность состояний. Теорема об эквивалентности состояний конечного автомата; эквивалентность автоматов.

4.3 Практические занятия

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практических занятий (с указанием часов)	Трудоемкость, часы
		4 семестр	30
P1	Элементы комбинаторики	Выборки, перестановки, сочетания,	4

		размещения с повторениями	
		Полиномиальная теорема	2
		Рекуррентные соотношения	4
P2	Элементы теории графов	Основные понятия; способы представления графов	6
		Сети; алгоритмы решения задач на сетях	4
		Рубеж 1 Контрольная работа №1	2
P3	Элементы теории кодирования	Коды Хэмминга, Фано,	2
		Взаимно-однозначное кодирование	2
P4	Элементы теории конечных автоматов	Конечные автоматы, их минимизация	2
		Рубеж 2 Контрольная работа №2	2

Содержание практических занятий

4 семестр

Раздел 1. Элементы комбинаторики

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

Перестановки, размещения и сочетания с повторениями и без повторений – как основные комбинаторные конфигурации. Метод включения и исключения.

Тема 2. *Полиномиальная теорема.*

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

Тема 3. *Рекуррентные соотношения*

Понятие рекуррентного соотношения. Числа Фибоначчи, как пример рекуррентного соотношения. Понятие решения рекуррентного соотношения. Способы решения однородных и неоднородных линейных рекуррентных соотношений.

Раздел 2. 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. Алгоритмы поиска в глубину и ширину. Цикломатическое число. Задача коммивояжера. Понятие планарного графа. Примеры планарных графов. Теорема Эйлера.

Тема 2. *Сети; алгоритмы решения задач на сетях*

Ориентированные графы. Алгоритмы Дейкстры, Флойда. Сети планирования, транспортные сети. Теорема Форда – Фалкерсона.

Раздел 3 Элементы теории кодирования

Тема 1. *Понятие кодирования, виды кодов*

Понятие об единичном n -мерном кубе; побуквенном кодировании, виды кодирования, взаимно – однозначное кодирование.

Тема 2. *Коды Хэмминга, коды Фано, взаимно-однозначное кодирование*

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

Раздел 4. Элементы теории конечных автоматов

Тема 1. *Конечные автоматы, их минимизация.*

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

4.4 Контрольная работа

Контрольная работа № 1(Рубеж 1) проводится по темам «Элементы комбинаторики» и «Элементы теории графов», контрольная работа № 2(Рубеж 2) – «Элементы теории кодирования», «Элементы теории конечных автоматов».

Цель контрольной работы проверить знания, умения и навыки решения задач, осуществить коррекцию знаний студентов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, теоремы и формулы, доказательство теорем, свойств, на которых заостряет внимание преподаватель. Перед лекцией необходимо повторить материал, выделить непонятные места в лекции, чтобы обсудить их на занятии.

Практические занятия будут проводиться с использованием различных технологий (индивидуализированного обучения, групповой формы обучения)

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 в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, контрольным работам, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часы
С 1	Самостоятельное изучение разделов, тем дисциплины, не вошедших в лекционный курс: Автоматы Мура и Милли	54
С2	Подготовка к практическим занятиям (по 2часа на каждое занятие)	26
С3	Подготовка к контрольной работе (рубежный контроль №1)	18
С 4	Подготовка к зачету	18
С5	Подготовка к рубежному контролю №2 (4часа на рубеж)	4
Итого:		120

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. *Перечень вопросов к зачету.*
3. *Варианты контрольной работы №1 (Рубеж 1).*
4. *Банк заданий к рубежному контролю №2.*

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Практические занятия	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	До 15	До 26	До 15	До 14	До 30
	Примечания:	15 лекций по 1 баллу	по 2 балла за занятие 13 * 2=26	Контр.раб №1 на 11-м занятии	Контр. раб №2на 15-м занятии		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета (экзамена)	60 и менее баллов – не зачтено, неудовлетворительно; 61...73 – зачтено, оценка удовлетворительно; 74... 90 –оценка хорошо; 91...100 – оценка отлично					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации (зачету), возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 50 баллов</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в работе на занятиях, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ.</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий. Формы дополнительных заданий назначаются преподавателем.</p> <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 №1, 2 проводятся в форме контрольных работ.

На рубежи 1, 2, студенту отводится время не менее 90 минут.

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

Для зачета студенту предлагается шесть вопросов, по 5 баллов каждый, на подготовку отводится 40 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости, зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Вопросы к зачету 4 семестр

1. Основные понятия комбинаторики. Правило суммы и произведения.
2. Размещения (с повторениями и без повторений)
3. Сочетания (с повторениями и без повторений)
4. Перестановки (с повторениями и без повторений)
5. Разбиения (упорядоченные и неупорядоченные)
6. Бином Ньютона.
7. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
8. Метод рекуррентных соотношений.

9. Основные понятия теории графов. Теоремы о степенях вершин.
10. Ориентированные графы.
11. Матрица смежности графа и ее свойства.
12. Способы задания графа - матрица инцидентности, структуры смежности и список ребер.
13. Изоморфизм графов.
14. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
15. Обход графа в глубину.
16. Обход графа в ширину.
17. Деревья.
18. Планарные графы. Теорема Эйлера и следствия из нее.
19. Раскраска планарного графа.
20. Задачи о кратчайших путях в графе. Алгоритм Дейкстры.
21. Задачи о кратчайших путях в графе. Алгоритм Флойда-Уоршелла.
22. Поиск остова графа наименьшего веса
23. Сети и потоки в сетях. Алгоритм Форда-Фалкерсона поиска наибольшего потока.
24. Сети планирования. Нахождение минимального времени завершения работ. Критический путь.
25. Классификация методов кодирования информации.
26. Алфавитное и равномерное кодирование.
27. Критерий однозначности алфавитного кодирования.
28. Самокорректирующиеся коды. Алгоритм построения кодов Хемминга.
29. Кодирование без учета помех. Оптимальное кодирование. Код Фано.
30. Критерий взаимной однозначности декодирования.
31. Регулярные языки, конечные автоматы. Примеры.
32. Алгоритм построения детерминированного конечного автомата.

Рубеж №1 (Контрольная работа № 1)

1. Автобусные билеты имеют шестизначные номера от 000000 до 999999.
 - а) сколько номеров, у которых есть хотя бы одна нечетная цифра?
 - б) сколько номеров содержат цифру 7?
 - в) сколько номеров содержат цифру 7 и 0?
 - г) сколько среди них счастливых? (Счастливым считается номер abcabc или abcba).
2. а) $C_{x+8}^{x+3} = 5A_{x+6}^3$; б) $C_{15}^{k-2} < C_{15}^k$ в) $\begin{cases} C_x^{y+1} = 2,5x \\ C_{x-1}^y = 10 \end{cases}$
 - г) Найдите коэффициент при $a^3 b^5 c$ после раскрытия скобок в выражении $(a + b - c + 5)^{11}$.
 - д) Определить коэффициент k в члене $ka^6 b^6 c^{12}$ многочлена, получаемого из алгебраического выражения $(a+b+c)^3(a^2+b^2+c^2)^6$.

3. Постройте граф отношения « $x + y > 7$ » на множестве $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Для полученного графа найдите матрицу смежности, матрицу инцидентности, радиус, диаметр и центр, цикломатическое и хроматическое числа.

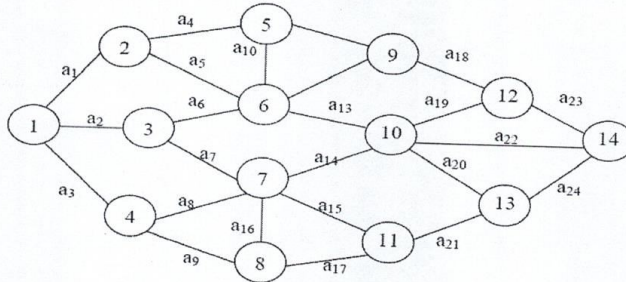
4. Составить сетевой график выполнения работ и найти минимальное время завершения работ, критический путь.

Содержание работы	Обозначение	Предыдущая работа	Продолжительность, дн.
Исходные данные на изделие	a_1		t_1
Заказ комплектующих деталей	a_2	a_1	t_2
Выпуск документации	a_3	a_1	t_3
Изготовление деталей	a_4	a_3	t_4
Постановка комплектующих деталей	a_5	a_2	t_5
Сборка изделия	a_6	a_4, a_5	t_6
Выпуск документации на испытание	a_7	a_3	t_7
Испытание и приемка изделия	a_8	a_6, a_7	t_8

t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8
30	7	15	35	25	13	12	14

2. Транспортному предприятию требуется перевезти груз из пункта 1 в пункт 14. на рисунке показана сеть дорог и стоимость перевозки единицы груза между отдельными пунктами.

Определить маршрут доставки груза, которому соответствуют наименьшие затраты.



a																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0	8	9	1	5	3	2	4	2	24	21	20	22	23	24	20	22	31	32	35
																			37
																			45
																			28
																			30

Рубеж №2 (Контрольная работа № 2)

1. Для конечного автомата, заданного таблицей, построить граф. Начальное состояние автомата, отмечено символом «*». Для заданного входного слова ЛОЛЛА, найти выходное слово u и конечное состояние, в котором будет находиться автомат.

Переходная и выходная функции	Состояния		
	q_0	q_1	q_2^*
Входные символы	$q_2 1$	$q_1 0$	$q_2 0$
А	$q_1 0$	$q_0 0$	$q_0 1$
Л			

О	$q_1 1$	$q_2 0$	$q_1 0$
---	---------	---------	---------

2. 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	0,1	0,15	0,2	0,05	0,1	0,18	0,07

- б) Построить код Хэмминга для заданного сообщения 11101010. Внести ошибку в 5 разряд, и проведя декодирование, подтвердить место ошибки.

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 учебная литература

1. Дискретная математика [Электронный ресурс] / Редькин Н.П. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110938.html>
2. Задачи и упражнения по дискретной математике [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. / Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. - 3-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104777.html>

1. Редькин И. П. Дискретная математика: Курс лекций для студентов-механиков. — СПб.: Издательство «Лань», 2006. — 96 с.
2. Лупанов О. Б. Курс лекций по дискретной математике. - М., 2006.
3. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. — 2-е изд. — СПб.: «Питер», 2005. — С. 364.
4. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 376 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Виленкин Н.Я Комбинаторика. - М., Наука, 1969. -328 с.
2. Нефедов В.Н. Курс дискретной математики. М., МАИ, 1992
3. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженеров.– СПб: Изд. «Лань», 2005. – 400 с

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по курсу дискретная математика. – М.: Наука, 1992.

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

8	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
9	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование».
10	http://ru.wikipedia.org	Энциклопедия Википедия
11	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

12. 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
01.03.01 – Математика

Направленность: **Математическое и программное обеспечение
экономической деятельности**
Формы обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: 53Е (180 академических часа)
Семестр: 4 (очная форма обучения).
Форма промежуточной аттестации: зачет.

Содержание дисциплины
Элементы комбинаторики. Элементы теории графов. Элементы теории
кодирования. Элементы теории конечных автоматов.