

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

Кафедра «Фундаментальная математика»



УТВЕРЖДАЮ:

ректор КГУ

/ Н.В. Дубив /

«05» сентября 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Дискретная математика

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата 01.03.01 – Математика

Направленность: Математическое и программное обеспечение
вычислительных систем и компьютерных сетей
Форма обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика»
составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата
Математика (Математическое и программное обеспечение вычислительных
систем и компьютерных сетей), утвержденными:
- для очной формы обучения « 28 » августа 2020 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры
«Фундаментальная математика» «3» сентября 2020 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
старший преподаватель кафедры ФМ



Е.А. Лукерьянова

Согласовано:

Заведующий кафедрой «ФМ»
к.ф.-м.н., доцент



М.В.Гаврильчик

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела



Г.В.Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единицы трудоемкости (180 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	48	48
в том числе:		
Лекции	24	24
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа, всего часов	132	132
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к контрольным работам	36	36
Другие виды самостоятельной работы	69	69
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	180

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части учебного блока 1.

Краткое содержание дисциплины. Элементы комбинаторики. Элементы теории графов. Элементы теории конечных автоматов.

Дисциплина «Дискретная математика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также курсов «Алгебра», «Математическая логика».

Знания, 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

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);

определения и свойства математических объектов, используемых в данной области (для ОПК – 1);

формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений (для ОПК – 1);

Уметь

формулировать проблему в терминах дискретной математики (для ОПК – 1);
решать основные типы задач (для ОПК – 1);

формулировать и доказывать основные теоремы изучаемых разделов (для ОПК – 1)

Владеть

методами доказательства утверждений в этой области (для ОПК – 1);
навыками практического использования математических методов при анализе различных задач (для ОПК – 1).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Рубежн ый контрол ь	Шифр раздела, темы дисципли ны	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий	
			Лекции	Практические занятия
		3 семестр	24	24
Рубеж 1	P1	Элементы комбинаторики	8	8
	P2	Элементы теории графов	8	8
	P3	Элементы теории конечных автоматов	8	8

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 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. 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 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)	Трудовое время, часы
	3 семестр		24
Р1	Элементы комбинаторики	Выборки, перестановки, сочетания, размещения с повторениями	4
		Полиномиальная теорема	1
		Рекуррентные соотношения	1
		Контрольная работа №1	2
Р2	Элементы теории графов	Основные понятия; способы представления графов	4
		Сети; алгоритмы решения задач на сетях	4
Р4	Элементы теории конечных автоматов	Конечные автоматы, их минимизация	6
		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 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

Учебным планом предусмотрены 2 контрольные работы.

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

Цель контрольных работ 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 экзамену.

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. Углубленное изучение разделов курса	49
С 2	Подготовка к контрольной работе (две контрольных работы)	36
С 3	Подготовка к экзамену	27
С 4	Подготовка к практическим занятиям (10 занятий по 1 часу на каждое занятие)	20
Итого:		132

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 экзамену.
3. Варианты контрольных работ №1, 2 (Рубежи 1,2).

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание				
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы	Распределение баллов за семестр				Промежуточная аттестация
		Распределение баллов за 3 семестр				
		Посещение лекций	Практические занятия (включая выполнение домашней работы)	Рубеж 1 Контрольная работа №1	Рубеж 2 Контр. работа №2	экзамен
		1 балл за занятие	2 балла за занятие $10 * 2 = 20$	До 19 баллов	До 19 баллов	
		До 12	до 20	До 19	До 19	30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов неудовлетворительно 61-73 баллов – оценка 3 (удовлетворительно) 74-90 балла – оценка 4 (хорошо) 91-100 баллов – оценка 5 (отлично)				
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен), возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	1. Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студенту необходимо набрать не менее 50 баллов и выполнить все практические занятия, контрольную работу. 2. Для получения экзаменационной оценки (экзамена) «автоматически» студенту необходимо набрать за семестр следующее минимальное количество баллов: - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно» По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в работе на занятиях, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».				

4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1 балл); - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разницы в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.
---	--	---

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 экзамена студенту предлагается два вопроса, по 10 баллов каждый и задача – 10 баллов

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

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Вопросы к экзамену

3 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.