

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
\_\_\_\_\_ Хагуров Г.А.  
подпись  
«26» мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.35 Дискретная математика

Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль):	Математика, информатика
Форма обучения:	Очная
Квалификация:	Бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Программу составила:

Попова Г.И., доцент кафедры информационных образовательных технологий, кандидат педагогических наук



Рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение ЭВМ» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий протокол № 10 от 18.04.23 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Грушевский С.П.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 3 от 20.04.23 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.



Рецензенты:

Луценко Е.В., доктор экономических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ

Кособуцкая Е.В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры вычислительных технологий факультета компьютерных технологий и прикладной математики КубГУ

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний и представлений по основам современной дискретной математики, формирование навыков работы с абстрактными понятиями математики, знакомство с прикладными задачами дисциплины.

### 1.2. Задачи дисциплины

- формирование представлений об основных понятиях дискретной математики;
- развитие умений использовать математические знания для ориентации в современном информационном пространстве;
- формирование навыков использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Получаемые знания в результате изучения дисциплины «Дискретная математика» необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук, их приложений и методики их преподавания.

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-1, ОПК-8, ПКО-6.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИУКБ-1.2. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор.	ИУКБ-1.2.У-2. Умеет применять теоретические знания в решении практических задач
<b>ОПК-8.</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	
<b>ИОПКБ-8.3.</b> Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса	<b>ИОПКБ-8.3. У-1.</b> Применяет полученные знания для проектирования учебного процесса, гарантирующего качественные изменения образовательных результатов обучающихся
<b>ПКО -6.</b> Способен поддерживать самостоятельность, инициативность обучающихся, способствовать развитию их творческих способностей в рамках учебно-исследовательской деятельности	
ИПКОБ -6.1 Использует различные виды организации творческой деятельности обучающихся при обучении математике и информатике (учебно-исследовательская деятельность, проектная деятельность и т.п.); способы мотивации школьников к учебно-исследовательской работе по математике и	ИПКОБ – 6.1 3-1 Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
информатике	
ИПКОБ -6.2 Организует различные виды творческой деятельности обучающихся при обучении математике и информатике; мотивирует обучающихся к учебно-исследовательской работе по математике и информатике	ИПКОБ – 6.2 3-1 Знает различные виды творческой деятельности обучающихся при обучении математике и информатике
ИПКОБ -6.3 Демонстрирует умения по организации творческой деятельности обучающихся при изучении математики и информатики в основной школе; технологиями развития интереса у школьников к учебно-исследовательской работе по математике и информатике	ИПКОБ – 6.3 3-1 Знает различные виды творческой деятельности обучающихся при обучении математике и информатике в основной школе

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Форма обучения
			очная 5 семестр
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		54,3	54,3
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		50	50
Занятия лекционного типа		16	16
Лабораторные занятия		34	34
КСР (устный ответ, тест on-line)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе</b>		45	45
Контрольная работа		6	6
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		20	20
Подготовка к текущему контролю		19	19
<b>Контроль:</b>		44,7	44,7
Подготовка к экзамену		44,7	44,7
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	144	144
	<b>в том числе контактная работа</b>	54,3	54,3
	<b>зач. ед.</b>	4	4

### 2.2. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа

1	2	3	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Элементы теории множеств	38	6	-	14	18
2.	Элементы комбинаторики	29	4	-	10	15
3.	Элементы теории графов	28	6	-	10	12
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	95	16		34	45
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к экзамену	44,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

## 2.3. Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1. Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	<b>Элементы теории множеств</b>	<p>Понятие множества, равенство множеств. Операции пересечения, объединения и разности, основные тождества для этих операций. Включение множеств, подмножество. Множество всех подмножеств (булеан) данного множества и число элементов в нем. Операция дополнения множества, булева алгебра множеств, тождества булевой алгебры множеств. Принцип двойственности. Декартово произведение. Бесконечные объединения, пересечения и произведения.</p> <p>Отношения между множествами. Бинарные отношения на множестве. Классификация бинарных отношений (рефлексивность, симметричность, транзитивность, антисимметричность, линейность и т.п.). Способы задания бинарных отношений (графами и их диаграммами, матрицами, списками смежности). Матрица бинарного отношения и связь ее свойств со свойствами отношения.</p> <p>Операции над бинарными отношениями (булевы операции, обращение, умножение, симметричное, транзитивное и рефлексивно-транзитивное замыкания). Связь с операциями над матрицами. Критерий транзитивности бинарного отношения.</p> <p>Отношения эквивалентности и их связь с разбиениями множества.</p> <p>Отношения частичного порядка. Частично упорядоченные множества. Наименьший и наибольший элементы. Отношения линейного и полного порядка.</p> <p>Отображения. Классификация отображений (инъективность, сюръективность, биективность). Суперпозиция и ее свойства (ассоциативность, сохранение свойств отображений). Обратное отношение и критерий существования обратного отношения.</p>	Устный опрос
2.	<b>Элементы комбинаторики</b>	<p>Правило умножения и правило сложения. Размещения и перестановки. Формулы для вычисления числа перестановок и числа размещений.</p> <p>Числа сочетаний и их свойства. Формулы для вычисления числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.</p> <p>Перестановки и сочетания с повторениями. Формулы для вычисления числа перестановок с повторениями и числа сочетаний с повторениями. Формула включений и исключений.</p>	Устный опрос

3.	<b>Элементы теории графов</b>	Первое знакомство с графами. Определение графа и обыкновенного графа. Диаграммы. Отношения смежности и инцидентности, матрицы смежности и инцидентности. Степень вершины, лемма о рукопожатиях и ее следствие. Изоморфизм графов. Подграфы и типы подграфов. Маршруты, цепи, простые цепи, циклы. Дополнение графа. Отношение связности и компоненты связности. Мосты и число компонент связности. Мосты и циклы. Теорема Эйлера. Помеченный и абстрактный граф. Теоремы об изоморфизме графов. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути в графе. Представление графа в памяти ЭВМ.	Устный опрос
----	-------------------------------	--	--------------

### 2.3.2. Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	<b>Элементы теории множеств</b>	Понятие множества. Операции над множествами. Отношения между множествами. Бинарные отношения на множестве. Классификация бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, антисимметричность, линейность. Матрица бинарного отношения и связь ее свойств со свойствами отношения. Операции над бинарными отношениями. Связь с операциями над матрицами. Отношения эквивалентности. Отношения линейного и полного порядка. Отображения. Классификация отображений: инъективность, сюръективность, биективность. Суперпозиция и ее свойства	Проверка выполнения письменных домашних заданий; Контрольная работа
2.	<b>Элементы комбинаторики</b>	Принцип умножения и принцип сложения. Размещения и перестановки. Числа сочетаний и их свойства	Проверка выполнения письменных домашних заданий; Контрольная работа
3.	<b>Элементы теории графов</b>	Первое знакомство с графами. Определение графа и обыкновенного графа. Диаграммы. Отношения смежности и инцидентности, матрицы смежности и инцидентности. Степень вершины, лемма о рукопожатиях и ее следствие. Изоморфизм графов. Подграфы и типы подграфов. Маршруты, цепи, простые цепи, циклы. Отношение связности и компоненты связности. Мосты и число компонент связности. Мосты и циклы. Эйлеровы цепи, теорема Эйлера. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути в графе.	Проверка выполнения письменных домашних заданий; Контрольная работа
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

### 2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

### 2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
---	---------	---

1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.
2	Подготовка к экзамену	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Дискретная математика».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме перечня вопросов для устного опроса, типов заданий к контрольной работе и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

## Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ИУКБ-1.2. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор.	ИУКБ-1.2.У-2. Умеет применять теоретические знания в решении практических задач		
<b>ИОПКБ-8.3.</b> Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса	<b>ИОПКБ-8.3. У-1.</b> Применяет полученные знания для проектирования учебного процесса, гарантирующего качественные изменения образовательных результатов обучающихся		
ИПКОБ -6.1 Использует различные виды организации творческой деятельности обучающихся при обучении математике и информатике (учебно-исследовательская деятельность, проектная деятельность и т.п.); способы мотивации школьников к учебно-исследовательской работе по математике и информатике	ИПКОБ – 6.1 З-1 Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке		
ИПКОБ -6.2 Организует различные виды творческой деятельности обучающихся при обучении математике и информатике; мотивирует обучающихся к учебно-исследовательской работе по математике и информатике	ИПКОБ – 6.2 З-1 Знает различные виды творческой деятельности обучающихся при обучении математике и информатике		
ИПКОБ -6.3 Демонстрирует умения по организации творческой деятельности обучающихся при изучении математики и информатики в основной школе; технологиями развития интереса у школьников к учебно-исследовательской работе по математике и информатике	ИПКОБ – 6.3 З-1 Знает различные виды творческой деятельности обучающихся при обучении математике и информатике в основной школе		
		Вопросы устного опроса	Вопросы на экзамене
		Задания к лабораторным занятиям	
		Контрольные работы	
		Письменные домашние задания	

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### *Примерный перечень задач для контрольных работ*

1. Алфавит племени Мумба-Юмба состоит из трех букв. Словом считается любая последовательность из одной, двух, трех или четыре букв. Сколько в этом языке фраз, содержащих ровно 5 слов?

2. Даны два двоичных числа  $a$  и  $b$ . Число  $a$  пятизначное,  $b$  – трехзначное. Эти числа приставили одно к другому: слева  $a$ , справа  $b$ . В результате получилось восьми-



значное число. Сколько существует восьмизначных чисел, в каждом из которых нечетное число единиц, если в числе  $a$  единиц больше, чем в числе  $b$ ? Числа могут начинаться с нуля.

3. Известно, что существует  $1540n$  – значных двоичных чисел, в каждом из которых точно три нуля. Найдите число  $n$ , если числа могут начинаться с нуля.

4. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр шестеричной системы счисления, если повторы разрешены для всех цифр за исключением цифр 0 и 1, из которых каждая содержится в том числе по одному разу (т.е., в каждом числе имеется одна цифра 0 и одна цифра 1)? Числа могут начинаться с нуля.

5. В десятичном числе 32541 каждую четную цифру заменили нечетной, а каждую нечетную – четной. Сколько получится новых чисел, не начинающихся с нуля и не содержащих повторов цифр?

6. Сколько существует пятизначных чисел пятеричной системы счисления, в каждом из которых точно 3 одинаковых цифры, а остальные цифры встречаются не более чем по одному разу? Числа могут начинаться с нуля.

7. Сколько существует четырехзначных чисел семеричной системы счисления, в каждом из которых содержится хотя бы одна четная цифра и хотя бы одна нечетная? С нуля числа не могут начинаться. Повторы цифр возможны.

8. Двухзначное семеричное число  $a_1$  приставили слева к трехзначному восьмеричному числу  $a_2$ . Получилось пятизначное число  $a$ . Сколько существует чисел  $a$ , в каждом из которых часть  $a_1$  содержит столько же четных цифр, сколько и часть  $a_2$ , если числа могут начинаться с нуля, и в обеих частях  $a_1$  и  $a_2$  возможны повторы цифр?

9. Из множества трехзначных девятеричных чисел, в которых возможны повторы цифр, и которые могут начинаться с нуля, удалили все четные числа, содержащие хотя бы одну цифру, являющуюся простым числом. Сколько чисел осталось?

10. Построить графическое изображение дерева по заданному коду: 117856921

11. Постройте граф, двойственный по отношению к заданному графу, представленному множеством (набором) ребер. В фигурных скобках указаны пары чисел. Это номера вершин, соединенных ребрами. Для двойственного графа определите число ребер, число вершин и число граней  $\{\{1,2\}, \{1,3\}, \{1,7\}, \{2,3\}, \{3,4\}, \{3,6\}, \{4,5\}, \{4,6\}, \{5,6\}, \{5,7\}, \{6,7\}\}$

12. По заданной матрице смежности постройте граф и ответьте на вопросы.

$V_1$	1	2	3	4	5	6	7	8
1					1			
2			1	1				1
3		1			1	1		
4		1						1
5	1		1				1	1
6			1					
7					1			
8		1		1	1			

Вопросы: а) укажите степень вершин 1 и 4; б) укажите вершины, степень которых равна 3; в) сколько четных вершин в графе? Укажите их номера; г) укажите висячие вершины; д) сколько ребер содержит дополнение графа? е) укажите вершины, смежные относительно вершины 4; ж) из заданного графа удалили вершину 5. Сколько в получившемся подграфе ребер?

13. Для заданных множеств  $A$  и  $B$  найти  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \Delta B, \bar{A}, 2^A, |2^A|$ .

14.

Дано соответствие  $\Gamma = (X, Y, G)$ .

1. Изобразить соответствие в виде графа.

2. Выяснить, какими из 4 основных свойств (всюду определенность, сюръективность, функциональность, инъективность) обладает  $\Gamma$ .

3. Найти образ множества  $A$  и прообраз множества  $B$  при данном соответствии.

4. Построить соответствие между бесконечными множествами, обладающее тем же набором свойств, что и  $G$ .

5. Построить соответствие между конечными множествами, обладающее набором свойств, противоположным данному.

**Замечание.** Для данного и построенных соответствий отметить случаи отображений, указать их тип, отметить случаи биекций.

№	$X$	$Y$	$G$	$A$	$B$
1	$a, b, c, d, e$	1,2,3	$(a,2), (b,3), (c,1), (d,2), (e,1)$	$e, c$	2,3
2	$a, b, c, d$	1,2,3,4	$(a,4), (b,3), (c,2), (d,1)$	$a, b$	1,3

15. Тимофей составляет 5-буквенные коды из букв Т, И, М, О, Ф, Е, Й. Буква Й может использоваться в коде не более одного раза, при этом она не может стоять на первом месте, на последнем месте и рядом с буквой И. Все остальные буквы могут встречаться произвольное количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодов может составить Тимофей?

16. Сколько существует чисел, делящихся на 5, десятичная запись которых содержит 7 цифр, причём все цифры различны и никакие две чётные и две нечётные цифры не стоят рядом.

17. Из букв слова РАДУГА составляются 6-буквенные последовательности. Сколько можно составить различных последовательностей, если известно, что в каждой из них содержится не менее 3 согласных?

18. Граф  $G$  задан матрицей смежности. Представить граф  $G$  рисунком, множествами вершин и ребер, матрицей инцидентности.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

19. Граф  $G$  задан рисунком. Представить граф  $G$  множествами вершин и ребер, матрицей смежности, матрицей инцидентности.

20. Граф  $G$  задан матрицей инцидентности. Нарисовать соответствующий граф.

21. Для заданной пары графов доказать изоморфизм или показать, что графы не изоморфны.

22. Граф задан матрицей смежности. Как по этой матрице определить: число вершин графа; число ребер, инцидентных заданной вершине?

23. Найти дополнение графа: по рисунку; по множествам вершин и ребер.

24. Изобразить полный граф с  $n$  вершинами, если  $n = 5, 6, 7$ .

25. Скольким ребрам инцидентна каждая вершина в полном графе, если  $n = 3, 5, k$ ?

26. Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице.

	A	B	C	D	E	F
A		5				
B	5		9	3	8	
C		9			4	
D		3			2	

E		8	4	2		7
F					7	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации  
(экзамен)**

1. Понятие множества, способы задания множеств.
2. Операции над множествами и их свойства. Круги Эйлера.
3. Мощность множеств. Включение множеств, подмножество. Множество всех подмножеств (булеан) данного множества и число элементов в нем.
4. Декартово произведение множеств, понятие отношения (соответствия). Способы задания отношений.
5. Алгебра множеств. Принцип двойственности в абстрактной теории множеств.
6. Отношения между множествами. Область отправления и область прибытия отношения. Область определения и множество значений отношения. Обратное отношение. Взаимнообратные отношения.
7. Понятия функции и отображения. Их свойства. Классификация отображений (инъективность, сюръективность, биективность).
8. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений (диаграммами, матрицами, списками смежности).
9. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, полнота.
10. Матрица бинарного отношения и связь ее свойств со свойствами отношения.
11. Отношения эквивалентности и их связь с разбиениями множества на классы. Индекс разбиения.
12. Отношения частичного порядка. Частично упорядоченные множества. Наименьший и наибольший элементы. Отношения линейного и полного порядка.
13. Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения.
14. Перестановки, размещения, сочетания без повторения.
15. Перестановки, размещения, сочетания с повторениями.
16. Формула бинома Ньютона и ее следствия.
17. Свойства биномиальных коэффициентов.
18. Треугольник Паскаля.
19. Правило включений и исключений.
20. Основные понятия теории графов: граф, обыкновенный граф, мультиграф, пустой граф, смежность, инцидентность, степень вершины.
21. Лемма о рукопожатиях и ее следствие.
22. Основные понятия теории графов: однородный (регулярный) граф, полный граф, дополнение графа.
23. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности. Список ребер.
24. Изоморфизм графов. Помеченный и абстрактный граф. Теоремы об изоморфизме графов.
25. Алгоритм Дейкстры.
26. Представление графа в памяти ЭВМ.
27. Маршруты, цепи, циклы, связность графа. Теорема Эйлера.

Образец экзаменационного билета

**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»  
Кафедра информационных образовательных технологий  
Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»  
Направленность "Математика, Информатика"**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0**

1. Изоморфизм графов. Помеченный и абстрактный граф. Теоремы об изоморфизме графов.
2. Задачи.
  - 1) Докажите, что для любых множеств  $A$  и  $B$  справедливо равенство  $(A \cap B) \setminus A = \emptyset$ , либо продемонстрируйте с помощью диаграмм Эйлера, что оно не всегда верно.
  - 2) Определите, какие из приведенных ниже отношений на  $Z$  являются рефлексивными, симметричными, транзитивными:
    - а) « $x + y$  – нечетное число»;
    - б) « $x + y$  – четное число»;
    - в) « $x \cdot y$  – нечетное число».
  - 3) Сколько всевозможных четырехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, так, чтобы в каждом числе содержалась одна цифра 1? (Цифры в числе не должны повторяться).
  - 4) Между населёнными пунктами  $A, B, C, D, E, F, Z$  построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице.

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6	10			
B	4			5			
C	6			2			
D	10	5	2		4	3	8
E				4			5
F				3			6
Z				8	5	6	

Используя алгоритм Дейкстры, определите длину кратчайшего пути между пунктами  $A$  и  $Z$ .

ФОС по дисциплине представлен как отдельное приложение к рабочей программе.

Ответ студента на экзамене по дисциплине оценивается по пятибалльной шкале.

*Критерии оценки:*

*оценка «неудовлетворительно»* – студент показал пробелы в знаниях основного учебного материала, значительные пробелы в знаниях теоретических компонентов программы; неумение ориентироваться в основных научных теориях и концепциях, связанных с осваиваемой дисциплиной, неточное их описание; слабое владение научной терминологией и профессиональным инструментарием; допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренной дисциплиной расчетно-графического задания, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;

*оценка «удовлетворительно»* – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, при этом имеются неглубокие (поверхностные) знания теоретических компонентов программы дисциплины, пропуск важ-

ных смысловых элементов материала; понимание сущности основных научных теорий и концепций, связанных с осваиваемой дисциплиной; неполное представление о содержании научных понятий и терминов, недостаточное владение профессиональным инструментарием; нарушение последовательности в изложении ответа на вопросы, неточности в формулировках, требующие дополнительных пояснений; справился с выполнением расчетно-графического задания, предусмотренных дисциплиной, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на вопросы и при выполнении практического задания, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

*оценка «хорошо»* – студент показал полное знание учебного материала, систематизированные, полные знания теоретических компонентов программы дисциплины с незначительной погрешностью, не искажающей смысла излагаемого материала; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях, связанных с осваиваемой дисциплиной; адекватное использование научной терминологии, владение профессиональным инструментарием; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, не требующее дополнительных пояснений; успешно выполнил расчетно-графическое задание, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы;

*оценка «отлично»* – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, систематизированные, глубокие и полные знания теоретических компонентов дисциплины; умение ориентироваться в научных теориях, концепциях и направлениях, связанных с осваиваемой дисциплиной; умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии; точное использование научной терминологии, владение профессиональным инструментарием; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; умение свободно выполнять расчетно-графическое задание, предусмотренное дисциплиной, освоил основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной дисциплиной; показал всестороннюю глубокую разработку практического задания с использованием широкого круга источников информации, самостоятельность решения задачи и приводимых суждений; все расчеты сделаны правильно; выводы вытекают из содержания задачи, предложения обоснованы, в изложении ответа нет существенных недостатков.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
  - в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме,
  - в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Иванисова, О. В. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие : [16+] / О. В. Иванисова, И. В. Сухан. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 354 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600488> (дата обращения: 17.06.2023). – ISBN 978-5-4499-1729-4. – DOI 10.23681/600488. – Текст : электронный.
2. Палий И.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / И. А. Палий. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 352 с. - <https://biblio-online.ru/book/32DDB41F-33BF-4AB8-8871-44D32FA2219D>
3. Пак В. Г. Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / Пак В. Г. - М. : Юрайт, 2018. - 318 с. - <https://biblio-online.ru/book/E7D74788-0190-4AEA-A44B-58C80091984C>
4. Высшая математика в схемах и таблицах [Текст] : учебно-методическое пособие / С. П. Грушевский, О. В. Засядко, О. В. Иванова, О. В. Мороз ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2018. - 110 с.

### **5.2. Периодическая литература**

1. Журнал «Информатика и образование».
2. Журнал «Информатика в школе».

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

**Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

**Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

На самостоятельную работу студентов по дисциплине отводится  $\approx 50\%$  времени от общей трудоемкости курса. Каждый бакалавр регистрируется в среде модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru/> и имеет свое отведенное для него пространство. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;
- консультации (индивидуальные и групповые), в том числе в среде модульного динамического обучения [http://moodle.kubsu.ru](http://moodle.kubsu.ru/)
- промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в СМДО <http://moodle.kubsu.ru/> и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

Лекционные занятия проводятся по основным разделам теории и методики обучения математике. Они дополняются лабораторными занятиями, в ходе которых студенты решают задачи по всем предлагаемым темам. Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к занятиям, контрольным работам, тестам, решения типовых расчетов, подготовки докладов-презентаций по отдельным темам дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Дискретная» разделен на логически завершенные части (разделы). После изучения определенных разделов проводится аттестация в форме теста, контрольной работы.

Контрольные работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем, умение сформулировать и решить научную проблему.

Форма текущего контроля знаний – посещение лекционных занятий, работа студента на лабораторных занятиях, решение им предложенных задач, опросы, контрольные работы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	1. Microsoft Windows 10 2. Microsoft Office PowerPoint Professional Plus.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель	
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплек-

тованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	1. Microsoft Windows 10 2. Microsoft Office PowerPoint Professional Plus.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	1. Microsoft Windows 10 2. Microsoft Office PowerPoint Professional Plus.