

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.34 Дискретная математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Математическое образование

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.34 Дискретная математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры педагогического образования  
наименование кафедры

протокол № 6 от "17" января 2025 г.

Декан факультета экономики и права

подпись



О.Н. Григорьева

расшифровка подписи

*Исполнители:*

ст. преподаватель

должность



подпись

О.М. Вергасова

расшифровка подписи

---

---

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



М.А. Зорина

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

код наименование



личная подпись

Н.А. Гаврилова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству по кафедре



личная подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

---

---

© Вергасова О.М., 2025

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: изучение теоретических и алгоритмических основ базовых разделов современной дискретной математики, формирование у студентов навыков описания дискретных объектов в прикладных задачах.

### Задачи:

- обучение студентов описанию важнейших алгоритмов объектами дискретной математики;
- обучение студентов умениям построения и анализа моделей средствами дискретной математики;
- обучение студентов практическим умениям формализованного представления реальных ситуаций, процессов, систем теоретико-множественными и графическими методами, методами дискретизации.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.8 Информатика, Б1.Д.В.2 Современные образовательные технологии*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.1 Педагогическая практика, Б2.П.В.П.1 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК*-1-В-1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ПК*-1-В-2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ПК*-1-В-3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	<b>Знать:</b> теоретические основы описания важнейших алгоритмов объектами дискретной математики <b>Уметь:</b> использовать теоретические знания для решения профессиональных задач <b>Владеть:</b> практическим умениям формализованного представления реальных ситуаций, процессов, систем теоретико-множественными и графическими методами, методами дискретизации
ПК*-2 Способен использовать современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса	ПК*-2-В-1 Осуществляет поиск и внедрение в практику эффективных методик и технологий организации образовательной деятельности в соответствии с целевыми задачами образования ПК*-2-В-2 Выбирает формы, средства, технологии организации образовательного	<b>Знать:</b> методы формализации реальных ситуаций, явлений и процессов средствами дискретной математики <b>Уметь:</b> строить математические модели средствами дискретной математики; - анализировать алгоритмически разрешимые задачи и проблемы;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	процесса, обеспечивающие достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучающихся в соответствии с основной образовательной программой ПК*-2-В-3 Обеспечивает достоверность и объективность оценки эффективности реализации методик и технологий, исходя из личностных, метапредметных и предметных достижений обучающихся в соответствии с целевыми задачами организации образовательного процесса	- оценивать эффективность и сложность алгоритмов символьных преобразований <b>Владеть:</b> классическими арифметическими, теоретико-числовыми и комбинаторными алгоритмами; - основными приемами комбинаторного анализа; - основными алгоритмами дискретной оптимизации

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>18,5</b>	<b>18,5</b>
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям)	<b>89,5</b> +	<b>89,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Множества	26	2	2		22
2	Отношения и функции	30	2	4		24
3	Графы и сети	26	2	2		22
4	Элементы комбинаторики	26	2	2		22
	Итого:	108	8	10		90
	Всего:	108	8	10		90

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### № 1 Множества

Основные понятия: элементы множества, пустое множество, подмножество, универсальное множество, дополнение. Операции над множествами. Декартово произведение. Геометрическое моделирование множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Алгебра множеств. Основные тождества алгебры множеств. Эквивалентность множеств. Счетные множества. Множества мощности континуума.

### № 2 Отношения и функции

Отношения. Основные понятия и определения. Бинарные отношения. Операции над отношениями. Свойства отношений. Функции. Основные понятия и определения

### № 3 Графы и сети

Основные характеристики графов. Матричные способы задания графов. Изоморфизм графов. Маршруты, циклы в неориентированном графе. Пути, контуры в ориентированном графе. Связность графа. Экстремальные пути в нагруженных ориентированных графах. Алгоритм Форда-Беллмана нахождения минимального пути. Алгоритм нахождения максимального пути. Деревья. Основные определения. Минимальные остовные деревья нагруженных графов

### № 4 Элементы комбинаторики

Основные определения. Основные теоремы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Перестановки, размещения, сочетания без повторений и с повторениями. Главная теорема комбинаторики. (Теорема о включениях и исключениях). Задачи о смещениях (беспорядках). Метод рекуррентных соотношений. Метод производящих функций. Метод включений и исключений

## 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Решение задач теории множеств	2
2	2	Операции над отношениями. Свойства отношений	2
3	2	Булевы функции	2
4	3	Способы задания графов и операции над ними	2
5	4	Решение комбинаторных задач	2
		Итого:	10

## 4.4 Контрольная работа (7 семестр)

### Раздел 1 Множества

1. Группа научных работников состоит из 100 человек. Из них 70 человек владеют английским языком, 50 – немецким, 40 – французским, 30 – английским и немецким, 25 – английским и французским, 15 – французским и немецким. Хотя бы один язык знает каждый научный работник. Сколько человек владеют всеми тремя языками?

2. Упростить:  $(A \setminus (A \cap B)) \cup B$ .

3. Привести примеры множеств  $A$ ,  $B$  и  $C$  так, чтобы  $A \in B$ ,  $B \subset C$ .

4. Нарисовать диаграмму Эйлера-Венна для множества  $\overline{C} \setminus (\overline{A \cup B})$ .

5. Можно ли утверждать, что множество всех положительных пятизначных чисел счетно? Ответ обосновать.

### Раздел 2 Отношения и функции

1. Задано бинарное отношение  $\rho = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 4, 4 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 4, 2 \rangle \}$ .

2. Найти  $D(\rho)$ ,  $R(\rho)$ ,  $\rho \circ \rho$ ,  $\rho^{-1}$ . Проверить, будет ли отношение  $\rho$  рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

3. Привести пример отношения частичного порядка.

4. Дана функция  $f(x) = x^2 \sqrt{x}$ , отображающая множество действительных чисел  $R$  во множество действительных чисел,  $R \rightarrow R$ . Является ли эта функция сюръективной, инъективной, биективной? Почему?

5. Упростить выражение  $(A \wedge (B \vee C)) \vee [(\overline{A \vee B}) \wedge (\overline{A \vee C})]$

6. Для данной формулы булевой функции  $x \supset (y \supset (z \supset y \& z))$

- составить соответствующую ей переключательную схему (при необходимости выполнить соответствующие преобразования формулы)
- найти ДНФ и КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;
- найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте а);
- указать минимальную ДНФ и соответствующую ей переключательную схему.

### Раздел 5 Графы и сети

1. Описать граф, заданный матрицей смежности, используя как можно больше характеристик. Составить матрицу инцидентности и связности (сильной связности).

2. Пользуясь алгоритмом Форда-Беллмана, найти минимальный путь из  $x_1$  в  $x_7$  в ориентированном графе, заданном матрицей весов.

3. Пользуясь алгоритмом Краскала, найти минимальное остовное дерево для графа, заданного матрицей длин ребер.

$$\begin{array}{ccc}
 1. \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} & 2. \begin{pmatrix} \infty & 5 & 4 & 2 & 3 & 9 \\ \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 1 & 6 \\ 4 & \infty & \infty & 1 & 1 & \infty & 3 \\ \infty & 2 & 1 & \infty & 1 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 2 & \infty & 1 & 6 \\ 1 & 5 & \infty & 1 & 1 & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & \infty & 1 & 2 & \infty \end{pmatrix} & 3. \begin{pmatrix} \infty & 7 & 2 & 11 & 7 \\ 7 & \infty & 3 & \infty & 4 \\ 2 & 3 & \infty & 1 & 5 \\ 11 & \infty & 1 & \infty & 3 \\ 7 & 4 & 5 & 3 & \infty \end{pmatrix}
 \end{array}$$

### Раздел 4 Элементы комбинаторики

- Сколько целых чисел делится на 6 или 9 или 19 между 1 и 3967? Сколько целых чисел делится на 8 и 21 между 1 и 3967?
- Сколько существует способов вытащить из колоды 13 карт, содержащих 10 карт одной масти? (стандартная колода 52 карты)
- Если в урне имеются 20 красных, 20 зеленых, 20 синих шаров, то сколькими различными способами можно выбрать 10 шаров?
- Возведите в степень  $(8+2m)^{19}$

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- Судоплатов, С.В. Дискретная математика: учебник [Электронный ресурс] / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – Новосибирск: НГТУ, 2012. – 278 с. – ISBN 978-5-7782-1815-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>
- Редькин, Н.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] / Н.П. Редькин. – Москва: Физматлит, 2009. – 263 с. – ISBN 978-5-9221-1093-8. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709>

### 5.2 Дополнительная литература

Ковалева Л.Ф. Дискретная математика в задачах. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Ф. Ковалева. – Евразийский открытый институт, 2011. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93273>

– Триумфгородских, М.В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.В. Триумфгородских. – Москва: Диалог-МИФИ, 2011. – 180 с. – ISBN 978-5-86404-238-0. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136106>

– Веретенников Б.М. Дискретная математика: учебное пособие, Ч. 1 [Электронный ресурс] / Б.М. Веретенников, В.И. Белоусова. - Издательство Уральского университета, 2014. – режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276013>

### **5.3 Периодические издания**

Высшее образование в России: журнал. – Москва: Московский гос. университет печати им.И.Федорова

### **5.4 Интернет-ресурсы**

- <https://www.coursera.org/learn/teoriya-grafov> «Coursera», MOOK: «Теория графов»
- <https://www.coursera.org/learn/kombinatorika-dlya-nachinayushchikh> «Coursera», MOOK: «Комбинаторика для начинающих»
- <http://www.fipi.ru/> – Федеральный институт педагогических измерений.
- <http://www.edu.ru/> – Федеральный портал «Российское образование».
- [www.mon.gov.ru](http://www.mon.gov.ru) – Сайт Министерства образования и науки РФ.

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Операционная система Linux RED OS MURUM 7.3.11, Windows  
LibreOffice, Microsoft Office  
Sumatra PDF  
Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»  
Яндекс браузер  
БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>  
Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>  
Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/> Общероссийский математический портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru>

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, соответствующим программным обеспечением, информационным стендом, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.