

Л. А. Телешева, Н. Н. Шадрина

# Теория множеств Комбинаторика

Учебно-методическое пособие



Улан-Удэ • 2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА

Л. А. Телешева, Н. Н. Шадрина

## Теория множеств. Комбинаторика

*Рекомендовано УМС БГУ  
в качестве учебно-методического пособия  
для обучающихся по направлениям подготовки  
09.03.02 Информационные системы и технологии  
09.03.03 Прикладная информатика*

Улан-Удэ  
Издательство Бурятского госуниверситета  
2021

УДК 510.6  
ББК 22.126, 22.181  
Т 48

Утверждено к печати  
редакционно-издательским советом Бурятского госуниверситета,  
протокол №2 от 10.03.2021 г.

Текст в авторской редакции

**Рецензенты:**

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры ПМиДУ ИМИ БГУ  
им. Доржи Банзарова *И. Б. Юмов*

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и ИТЭ БГСХА  
им. В. Р. Филиппова *Т. Ж. Базаржапова*

**Телешева Л. А.**

Т48 **Теория множеств. Комбинаторика:** учебно-методическое пособие / Л. А. Телешева,  
Н. Н. Шадрина — Улан-Удэ.: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2021.—57 с.

ISBN 978-5-9793-1590-4

В учебно-методическом пособии изложены основные вопросы дискретной математики. Рассмотрены темы: Теория множеств, Комбинаторика. В тексте содержатся примеры и задачи по каждой теме, даны иллюстрации. Пособие предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика.

**УДК 510.6**  
**ББК 22.126, 22.181**

© Л. А. Телешева, Н. Н. Шадрина 2021  
© Бурятский государственный университет  
имени Доржи Банзарова, 2021

ISBN 978-5-9793-1590-4

# Оглавление

<b>Предисловие</b>	<b>6</b>
<b>1 Элементы теории множеств</b>	<b>8</b>
1.1 <b>Основные определения теории множеств</b> . . . . .	8
1.1.1 Понятие множества . . . . .	8
1.1.2 Способы задания множества . . . . .	10
1.1.3 Подмножества . . . . .	11
1.1.4 Операции над множествами . . . . .	13
1.1.5 Задания к главе 1.1. . . . .	16
1.2 <b>Отношения</b> . . . . .	19
1.2.1 Основные понятия отношений . . . . .	19
1.2.2 Свойства отношений . . . . .	24
1.2.3 Эквивалентность отношений . . . . .	30
1.2.4 Основные понятия отображений . . . . .	32
1.3 Задания к главе 1.2. . . . .	35
<b>2 Комбинаторика</b>	<b>37</b>
2.1 <b>Перестановки, сочетания и размещения без повторений</b> . . . . .	37
2.1.1 Перестановки без повторений . . . . .	37
2.1.2 Сочетания без повторений . . . . .	38
2.1.3 Размещения без повторений . . . . .	39
2.1.4 Задания к главе 2.1. . . . .	40
2.2 <b>Перестановки, сочетания и размещения с повторениями</b> . . . . .	46
2.2.1 Перестановки с повторениями . . . . .	46
2.2.2 Сочетания с повторениями . . . . .	47

2.2.3	Размещения с повторениями . . . . .	49
2.2.4	Задания к главе 2.2. . . . .	50
2.3	<b>Правило сложения и правило умножения комбинаций</b>	50
2.3.1	Правило сложения комбинаций . . . . .	50
2.3.2	Правило умножения комбинаций . . . . .	51
2.4	<b>Бином Ньютона</b> . . . . .	52
2.4.1	Формула бинома Ньютона . . . . .	52
2.4.2	Свойства биномиальных коэффициентов . . . . .	52
2.4.3	Треугольник Паскаля . . . . .	53
2.4.4	Задания к главе 2.3. . . . .	53
	<b>Методические указания</b>	<b>55</b>
	<b>Библиографический список</b>	<b>56</b>

# Предисловие

Настоящее учебное издание представляет собой учебно-методическое пособие для дисциплины «Дискретная математика» в рамках реализации образовательных программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.02 Информационные системы и технологии очной формы обучения и подготовлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательным дисциплинам базовой части. Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций: ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории автоматов, теории алгоритмов.
- уметь использовать методы дискретной математики при изучении дисциплин математического и естественно - научного и профессионального цикла.
- владеть навыками моделирования прикладных задач, методами дискретной математики.

Основной задачей настоящего учебно-методического пособия является обобщение материала в рамках дисциплины «Дискретная математика».

Пособие состоит из двух разделов курса дискретной математики: (I) элементы теории множеств; (II) комбинаторика. Это первая часть курса. Во второй части планируется рассмотреть темы: (III) алгебра логики; (IV) теория графов.

В разделе "Элементы теории множеств" рассмотрены следующие темы: основные определения теории множеств, понятие множества, способы задания множества, подмножества, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна; объединение, пересечение, разность и симметрическая разность множеств; отображения, соответствия, отношения.

В разделе "Комбинаторика" представлены темы: перестановки, сочетания и размещения без повторений; перестановки, сочетания и размещения с повторениями; правило сложения и правило умножения комбинаций, формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля, формулы включений и исключений, полиномиальные формы.

Каждый раздел разбит на главы, которые, в свою очередь, разбиты на параграфы. Каждый параграф представляет собой отдельную тему, логически связанную с последующими и(или) предыдущими. В параграфах приводится теоретический материал, необходимый для понимания данной темы, рассматриваются соответствующие примеры. В конце каждой главы расположены наборы заданий по вариантам для самостоятельного выполнения.