

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»  
Факультет фундаментальной подготовки

Кафедра математики

Составители  
Е. А. Николаева  
А. В. Чередниченко

## **ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Рекомендовано учебно-методической комиссией  
специальности 10.05.03 Информационная безопасность  
автоматизированных систем в качестве электронного учебного  
издания для использования в образовательном процессе

Кемерово 2018

Рецензенты    Фадеев Ю. А. – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математики ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»  
Проккопенко Е. В. – председатель учебно-методической комиссии специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

**Николаева Евгения Александровна**

**Чередниченко Алла Валериевна**

**Дискретная математика** [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем очной формы обучения / сост. Е. А. Николаева, А. В. Чередниченко; КузГТУ. – Электрон. издан. – Кемерово, 2018.

Приведен материал, необходимый для успешного изучения дисциплины.

Назначение издания – помощь обучающимся в получении знаний по дисциплине «Дискретная математика» и организовать самостоятельную работу.

© КузГТУ, 2018

© Николаева Е. А.,  
Чередниченко А. В.,  
составление, 2018

Предлагаемые методические указания предназначены для организации практических занятий и самостоятельной работы обучающихся по курсу «Дискретная математика» очной формы обучения.

Цель работы – помочь студентам при освоении дисциплины «Дискретная математика», организация практических занятий и самостоятельной работы.

Практические занятия разбиты по темам согласно рабочей программе, приведены задания для решения на практических занятиях и задания для самостоятельной работы.

## Практические занятия и самостоятельная работа студентов очной формы обучения

*Раздел 1. 1. Теория множеств. 1.1 Основные понятия.*

*1.2 Способы задания множеств. 1.3 Операции над множествами и их свойства. 1.4 Нормальные формы Кантора: совершенная, сокращенная, тупиковая, минимальная. 1.5 Теоретико-множественные тождества и методы их доказательства. Теоретико-множественные уравнения и методы их решения.*

### Практическое занятие:

1. Дано универсальное множество  $U$  и множества  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найти множество  $D$ . Записать ответ в виде списка.

Вариант 1

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\};$$

$$A = \{1, 3, 5, 7\}, B = \{2, 4, 6, 8\}, C = \{1, 2, 3, 5\};$$

$$D = (A \cup \bar{B}) - C.$$

Вариант 2

$$U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\};$$

$$A = \{a, d, e, g\}, B = \{b, d, g, h\}, C = \{a, b, c, g\};$$

$$D = (A \cup \bar{B}) \cap C.$$

Вариант 3

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\};$$

$$A = \{2, 3, 5, 7\}, B = \{2, 5, 6, 8\}, C = \{1, 2, 3, 8\};$$

$$D = (A \cap \bar{B}) - C.$$

Вариант 4

$$U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\};$$

$$A = \{a, c, e, h\}, B = \{a, d, f, h\}, C = \{a, b, c, h\};$$

$$D = (A - \bar{B}) \cup C.$$

Вариант 5

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\};$$

$$A = \{1, 4, 5, 7\}, B = \{2, 4, 5, 8\}, C = \{1, 2, 4, 5\};$$

$$D = (\bar{A} \cup \bar{B}) - C.$$

Вариант 6

$$U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\};$$

$$A = \{a, c, d, g\}, B = \{a, d, f, h\}, C = \{a, b, c, g\};$$

$$D = (\bar{A} \cup B) - C.$$

2. На диаграмме Вьенна-Эйлера изобразить результат действия:

Вариант 1  $(\bar{C} - \bar{B}) \cup A.$

Вариант 2  $(\bar{C} \cap \bar{B}) \cup A.$

Вариант 3  $(\bar{C} \cup \bar{B}) \cup A.$

Вариант 4  $(\bar{C} \cap \bar{B}) \cap A.$

Вариант 5  $(\bar{C} \cap \bar{B}) - A.$

Вариант 6  $(C \cap \bar{B}) \cap A.$

Вариант 7  $(C \cap \bar{B}) - \bar{A}.$

### Самостоятельная работа:

1. Дано универсальное множество  $U$  и множества  $A$ ,  $B$  и  $C$ .  
Найти множество  $D$ . Записать ответ в виде списка.

Вариант 1

$$U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\};$$

$$A = \{a, b, e, g\}, B = \{b, c, f, h\}, C = \{a, b, d, g\};$$

$$D = (A - \bar{B}) \cap C.$$

Вариант 2

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\};$$

$$A = \{1, 3, 6, 7\}, B = \{1, 4, 6, 8\}, C = \{1, 2, 3, 6\};$$

$$D = (\bar{A} \cup \bar{B}) \cap C.$$

Вариант 3

$$U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\};$$

$$A = \{b, c, e, g\}, B = \{b, e, f, h\}, C = \{a, b, f, g\};$$

$$D = (A \cup \bar{B}) \cap C.$$

Вариант 4

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\};$$

$$A = \{2, 3, 4, 7\}, B = \{1, 4, 6, 8\}, C = \{1, 2, 4, 5\};$$

$$D = (\bar{A} \cap B) - C.$$

Вариант 5

$$U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\};$$

$$A = \{a, f, e, g\}, B = \{a, d, f, h\}, C = \{a, b, c, h\};$$

$$D = (\bar{A} \cap \bar{B}) - C.$$

Вариант 6

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\};$$

$$A = \{1, 4, 5, 6\}, B = \{1, 4, 6, 8\}, C = \{1, 2, 3, 7\};$$

$$D = (\bar{A} \cap B) \cap C.$$

Вариант 7

$$U = \{a, b, c, d, e, f, g, h\};$$

$$A = \{a, c, e, g\}, B = \{b, d, f, h\}, C = \{a, b, c, g\};$$

$$D = (\bar{A} \cup \bar{B}) \cup C.$$

Вариант 8

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\};$$

$$A = \{2, 4, 5, 6\}, B = \{2, 3, 6, 8\}, C = \{1, 2, 4, 5\};$$

$$D = (A - \bar{B}) - C.$$

2. На диаграмме Вьенна-Эйлера изобразить результат действия:

Вариант 1  $(C \cup \bar{B}) \cup A.$

Вариант 2  $(C - \bar{B}) \cup A.$

Вариант 3  $(C - \bar{B}) - A.$

Вариант 4  $(C \cup \bar{B}) - A.$

Вариант 5  $(C \cap \bar{B}) - A.$

Вариант 6  $(C \cap \bar{B}) \cup \bar{A}.$

Вариант 7  $(\bar{C} - \bar{B}) - A.$

Вариант 8  $(\bar{C} \cup B) \cup A.$

*Раздел 2. Комбинаторика. 2.1 Применение производящих функций для решения комбинаторных задач. 2.2 Рекуррентные соотношения. Задачи, приводящие к рекуррентным соотношениям. Числа Фибоначчи. Способы решения рекуррентных соотношений. Суммы и рекуррентности. Преобразования сумм. Кратные суммы. Некоторые методы суммирования. Целочисленные функции.*

### **Пример:**

#### **Практическое занятие:**

1. В аквариуме 13 рыбок, из них 5 красных. Наугад выбирают 4. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыбок была ровно 1 красная?
2. Сколько способов выбрать из 10 человек команды 3 человека для бега на дистанцию 1000 м?
3. На прилавке 11 банок рыбных консервов. Из них – одна испорчена. Наугад выбирают 4. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных банок попалась испорченная?
4. Сколько способов составить слово БАБА из карточек разрезной азбуки слова АБРАКОДАБРА, выбирая их случайным образом?
5. В темном погребе 10 банок с огурцами. Из них 3 – помутнели. Наугад выбирают 3 банки. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных банок была ровно 1 помутневшая?
6. Сколько способов составить слово СПОР из карточек разрезной азбуки слова ОБОРОНОСПОСОБНОСТЬ, выбирая их случайным образом?
7. В корзинке 13 опенков, из них 4 ложных. Наугад выбирают 7 опят. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных грибов было ровно 2 ложных?
8. Сколько способов выбрать из 10 человек команды 3 человека для участия в эстафете на 200, 300 и 400 м?
9. В ведерке 10 зернышек, из них 3 не взойдут. Наугад выбирают 5 для посадки. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных зернышек взойдут ровно 2?



10. Сколько способов составить слово БРАК из карточек разрезной азбуки слова АБРАКОДАБРА, выбирая их случайным образом?

11. В коробке 12 карандашей, 10 цветных и 2 простых. Наугад выбирают 3. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных карандашей было ровно 2 цветных?

12. Сколько способов выбрать из 6 шаров 2 – один для Маши, а другой для Вити?

13. В колхозном гараже 4 трактора и 3 сеялки. Наугад выбирают 4 машины. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных было ровно 3 трактора золотых?

14. Сколькими способами можно набрать последние 3 цифры телефонного номера?

### **Самостоятельная работа:**

1. В курятнике 11 куриц, из них 7 рябок, остальные белые. Наугад выбирают 4. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных куриц было ровно 3 белых?

2. Сколько способов составить слово АБРАКОДАБРА из карточек разрезной азбуки, переставляя их случайным образом?

3. В хлеву 9 коров, из них 6 доятся. Наугад выбирают 3. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыбок было ровно 2 доящихся коровы?

4. Сколько способов составить из букв слова «МИШЕНЬ» различных слов?

5. Сколькими способами можно из 6 стандартных и 5 нестандартных болтов выбрать 3, так чтобы среди них было 1 стандартный и 2 нестандартных?

6. Сколькими способами можно посадить 6 различных цветов в 6 разных цветочных горшков?

7. Сколькими способами можно из 4 стандартных и 5 нестандартных деталей выбрать 4, так чтобы среди них было 2 стандартные и 2 нестандартные?

8. Сколькими способами можно расставить на 6 путях 4 состава?

9. В клетке 8 мышей, из них 4 белых. Наугад выбирают 3. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных мышей было ровно 2 белых?

10. Сколькими способами можно из 15 человек класса выбрать культорга, физорга и профорга?

11. В аквариуме 7 рыбок, из них 5 золотых. Наугад выбирают 3. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыбок было ровно 2 золотых?

12. Сколько способов выбрать из 6 шаров 2 без учета порядка?

13. В ящике 7 деталей, из них 3 стандартных. Наугад выбирают 3. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных деталей было ровно 2 стандартных?

14. Сколькими способами можно из букв a, b, c, d составить слов длины 5?

15. В аквариуме 9 рыбок, из них 4 золотых. Наугад выбирают 3. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыбок было ровно 2 золотых?

16. Сколькими способами можно в кинотеатре рассадить 6 человек на ряд из 18 мест?

### **Самостоятельная работа студентов**

Студенты обязаны в объеме часов отпущенных на самостоятельную работу при изучении данной дисциплины выполнять следующие виды самостоятельной работы:

- разбор и изучение теоретического материала по учебникам, пособиям и конспектам лекций;
- решение заданий по темам практических занятий;
- подготовка к промежуточному контролю.

*К зачету необходимо выполнить все виды работ.*

### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Дискретная математика»:**

#### **Основная литература**

1. Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 476 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/106869>. – Загл. с экрана. (09.06.2018)

2. Бережной, В. В. Дискретная математика : учебное пособие (курс лекций)[Электронный ресурс]. – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 199 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=466802](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=466802). – Загл. с экрана. (09.06.2018)

3. Судоплатов, С. В. Дискретная математика [Текст] : учебник для техн. специальностей вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Москва : ИНФРА-М, 2007. – 256 с. 2.

#### **Дополнительная литература**

1. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 592 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71772](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71772). – Загл. с экрана. (22.03.2017)

2. Дискретная математика: учебное пособие, Ч. 1[Электронный ресурс]. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 108 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=467106](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=467106). – Загл. с экрана. (09.06.2018)

3. Зайцева, О. Н. Математические методы в приложениях. Дискретная математика: учебное пособие[Электронный ресурс]. – Казань : Издательство КНИТУ, 2014. – 173 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=428299](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428299). – Загл. с экрана. (09.06.2018)