

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Т.А. Хагуров

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность (профиль)	Оптические системы и сети связи
Программа подготовки	прикладной бакалавриат
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.08 «Дискретная математика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Программу составил:

Ю. Г. Никитин, доцент кафедры  
теоретической физики и компьютерных  
технологий, к. ф.-м. наук, доцент



Рабочая программа дисциплины Б1.Б.8 «Дискретная математика» на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

протокол № 10 от «16» апреля 2020 г.  
Заведующий кафедрой (разработчика)

Исаев В.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры оптоэлектроники  
протокол № 10 от «17» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Яковенко Н.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол № 9 от «20» апреля 2020 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



Рецензенты:

Г.Ф. Копытов, зав. кафедрой радиофизики и нанотехнологий  
КубГУ, д. ф.-м. н.

Л.Р. Григорьян, ген. директор ООО НПФ «Мезон», к. ф.-м. н.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

### 1.1 Цель освоения дисциплины.

Данная дисциплина ставит своей целью ознакомление студентов с математическими основами наук компьютерной направленности.

### 1.2 Задачи дисциплины.

Основные задачи дисциплины – изучение современных методов исследований в дискретной математике. Основное внимание уделяется приложениям дискретной математики в информатике, технике и других областях знаний. Большое внимание уделяется также практическим методам решения задач.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Данная дисциплина относится к базовой части цикла Б1. Для изучения дисциплины необходимо знание обязательного минимума содержания среднего образования, знания, полученные при изучении дисциплин «Математический анализ» и «Введение в информатику». Знания, получаемые при изучении дисциплины, используются при изучении всех дисциплин профессионального цикла.

### 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 общекультурных компетенций (ОПК-1,2)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	модели, используемые для получения, хранения и переработки информации; способы защиты информации	применять математические методы для решения задач получения, хранения и переработки информации, применять различные способы защиты информации	методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации; методами защиты информации

2.	ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных	основные понятия и методы дискретной математики	применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности	методами построения математической модели профессиональных задач содержательной интерпретации и полученных результатов
№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		технологий и с учетом основных требований информационной безопасности			

## 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. (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Курсы (часы)			
		2			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			
Занятия лекционного типа	6	6			
Лабораторные занятия	-	-			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	4	4			
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>130</b>	<b>130</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала	100	100			
Выполнение индивидуальных заданий	20	20			

Подготовка к текущему контролю	10	10			
<b>Контроль:</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>			
Подготовка к экзамену	3,8	3,8			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые на 2 курсе (для студентов ЗФО)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы теории множеств	32	1	1	-	30
2.	Функции, операции, отношения	32	1	1	-	30
3.	Основы логики высказываний	38	2	1	-	35
4.	Теория графов	38	2	1	-	35
	<i>Итого по дисциплине:</i>		6	4	-	130

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы теории множеств	Множества, операции над ними, алгебраические свойства операций над множествами. Диаграммы Венна. Мощность множества, семейство подмножеств множества. Комбинаторика. Перестановки, размещения с повторениями и без повторений, сочетания с повторениями и без повторений, биномиальные коэффициенты.	Контрольная работа
2.	Функции, операции, отношения	Способы задания отношений. Свойства отношений, отношения эквивалентности и порядка.	Контрольная работа

3.	Основы логики высказываний	Высказывания, булевы функции, булева алгебра, связь между булевой алгеброй и алгеброй множеств. Разложение Шеннона, ДНФ, КНФ. Полные системы булевых функций, критерий полноты, переход от базиса к базису. Полином по модулю два (полином Жегалкина).	Контрольная работа
4.	Теория графов	Понятие графа, матрица смежности, изоморфизм. Связность, сильная связность, транзитивное замыкание, цикломатика, базис циклов, остов графа. Числовые характеристики графов, паросочетания, покрытия, нахождение пустых подграфов. Планарность графов, гомеоморфизм	Контрольная работа
		графов, критерии планарности. Раскраска вершин и ребер графа	

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы теории множеств	Комбинаторика	Решение задач
2.	Функции, операции, отношения	Способы задания отношений. Свойства отношений, отношения эквивалентности и порядка.	Решение задач
3.	Основы логики высказываний	Запись булевой функции формулой, совершенная ДНФ и КНФ. Минимизация ДНФ. Полином Жегалкина.	Решение задач
4.	Теория графов	Связность. Цикломатическая матрица. Определение числовых характеристик графов. Раскраска вершин и ребер графа.	Решение задач

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) Не предусмотрено.

## 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 учебного (теоретического) материала	1. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Микони. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 192 с. - <a href="https://e.lanbook.com/book/4316">https://e.lanbook.com/book/4316</a> .
2	Выполнение индивидуальных заданий	2. Шевелев Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. - СПб.: Лань, 2013. - 528 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/5251#authors">https://e.lanbook.com/book/5251#authors</a> .
3	Подготовка к текущему контролю	3. Новиков Ф.А. Дискретная математика [Текст] : для бакалавров и магистров : учебник для студентов вузов / Ф.А. Новиков. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013. - 399 с. 4. Вороненко А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Текст]: учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В. С. Федорова. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 104 с.

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.

В качестве образовательных технологий по дисциплине «Дискретная математика» используются такие формы работы, как лекции, выполнение заданий на практических занятиях.

Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием современных информационных технологий.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из вопросов заданий для практических занятий, средств для промежуточной аттестации (зачета).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- самостоятельного выполнения практических заданий (задач);
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий;
- ответа на зачете (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации Пример задач для семинарских занятий:

##### Раздел: Алгебра множеств

1. Даны множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ . Найти  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $A \cup \bar{B}$ .
2. Найти множество всех подмножеств множества  $A = \{1, 2, 3\}$ .
3. Для данных множеств  $A = \{2, 8\}$  и  $B = \{5, 9\}$ . Найти  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $A \cup \bar{B}$ . Изобразить все множества.
4. С помощью диаграмм Эйлера-Венна проверить, равны ли множества  $A \cup (B \cap C)$  и  $(A \cup B) \cap C$ .
5. Определить мощность множества  $C \setminus A$ , если  $A = m$ ,  $B = n$ .
6. Пусть универсальным множеством является множество точек плоскости. Требуется изобразить множества:  
 $A = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 = 1, x, y \in \mathbb{R}\}$ ,  $B = \{(x, y) \mid x^2 + (y - 1)^2 = 1, x, y \in \mathbb{R}\}$ ,  
 $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $\bar{A} \cap \bar{B}$ ,  $(A \setminus B) \cup (B \setminus A)$ .
7. Пусть множество  $A$  состоит из точек  $N(x, y)$  плоскости, для которых  $|x| \leq 4$  и  $|y| \leq 4$ , множество  $B$  – из точек плоскости, для которых  $x^2 + y^2 \leq 25$ ,  $C$  – из точек плоскости для которых  $x \geq 0$ . Требуется изобразить множество  $(A \cup B) \setminus C$ .

8. Упростить выражение  $X = A \cup \bar{B} \cup A \cap B \cap C \cup \bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C} \cup \bar{A} \setminus \bar{C}$ .

9. Доказать, что  $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$ .

10. Пусть даны множества  $A, B, C$  такие, что  $A \cup B \cup C = U$  и  $A, B, C$  попарно не пересекаются. Доказать, что  $\bar{A} = B \cap C$ .

□

11. Доказать, что если  $B \subseteq A$ , то  $(A \setminus B) \cup B = A$ .
12. Существуют ли такие множества  $A, B, C$ , что  $A \cap B = \emptyset$ ,  $A \cap C = \emptyset$ ,  $(A \cup B) \cap C = \emptyset$ . □
13. Решить систему уравнений  $\begin{cases} X \cap A = B \\ \overline{A \cap X} = C \end{cases}$  для заданных множеств  $A, B, C$ . Т.е. найти множество  $X$ , если оно существует, выразив его через множества  $A, B$  и  $C$ .
14. Пусть универсальное множество  $U$  – множество всех студентов МИУ;  $A$  – множество всех студентов старше 20 лет;  $B$  – множество студентов обучающихся на 3, 4 и 5 курсах;  $C$  – множество студентов юридического факультета. Каков содержательный смысл каждого из следующих множеств: а)  $\overline{B}$ ; б)  $\overline{A \cap B}$ ; в)  $A \cap (\overline{B \cap C})$ ; г)  $B \setminus C$ ; д)  $C \setminus B$ .
15. Среди 100 деталей прошли обработку на первом станке 42 штуки, на втором – 30 штук, а на третьем – 28. причем на первом и втором станках обработано 5 деталей, на первом и третьем – 10 деталей, на втором и третьем – 8 деталей, на всех трех станках обработано 3 детали. Сколько деталей обработано только на первом станке и сколько деталей не обработано ни на одном из станков?

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации Вопросы для подготовки к зачету:

1. Понятие множества. Законы теории множеств.
2. Понятие множества. Мощность.
3. Комбинаторика. Число перестановок.
4. Комбинаторика. Число размещений с повторениями и без повторений.
5. Комбинаторика. Число сочетаний с повторениями и без повторений, нахождение биномиальных коэффициентов.
6. Формула включений и исключений.
7. Понятия функции и отношения.
8. Отношения эквивалентности и порядка.
9. Высказывания. Логические связки.
10. Алгебра Буля и ее законы.
11. Булевы функции. Таблица истинности, существенные и фиктивные аргументы.
12. Задание булевой функции формулой. Теорема Шеннона.
13. Сокращенная и минимальная ДНФ.
14. Полные системы булевых функций. Базисы.
15. Базис и полином Жегалкина.
16. Графы и способы их задания. Изоморфизм.
17. Связность графов.
18. Циклы в графах. Эйлеров и Гамильтонов граф.
19. Нахождение всех простых циклов в графах.
20. Внутренне устойчивое множество. Покрытия.
21. Раскраска вершин и ребер графа.
22. Планарные графы.

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 зачете;
- 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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Микони. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 192 с. - <https://e.lanbook.com/book/4316>.
2. Шевелев Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев. - СПб.: Лань, 2013. - 528 с. - <https://e.lanbook.com/book/5251#authors>.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика [Текст]: для бакалавров и магистров : учебник для студентов вузов / Ф.А. Новиков. - 2-е изд. - СанктПетербург [и др.]: Питер, 2013. - 399 с.
2. Вороненко А. А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями [Текст]: учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В. С. Федорова. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 104 с.

### **5.3 Периодические издания:**

Не предусмотрено.

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Электронная библиотечная система издательства "Лань": <https://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE": [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система "Юрайт": <http://www.biblio-online.ru>

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к практическим занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с указаниями преподавателя.

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.

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

**8.1 Перечень информационных технологий.**

Не требуется.

**8.1 Перечень необходимого программного обеспечения.** Не требуется.

**8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем:** Не требуется.

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 300, корп. С (ул. Ставропольская, 149)

2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – ауд. 209, корп. С (ул. Ставропольская, 149)
3.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149)