

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.04.2021 14:49:18  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор –  
проректор по учебной работе  
Н.Г. Кузнецов  
«01» июня 2018г.

Рабочая программа дисциплины  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ**  
Дискретная математика

по профессионально-образовательной программе направление 10.03.01  
"Информационная безопасность" профиль 10.03.01.02 "Организация и  
технология защиты информации"

Квалификация

Бакалавр

Ростов-на-Дону  
2018 г.

## Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр («Базис»-«Семестр у на курсе»)	3 (2.1)		Итого	
	17.3			
Неделя	зп	рпд	зп	рпд
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Итого	108	108	108	108

## ОСНОВАНИЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 "Информационная безопасность" (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 01.12.2016г. №1515)

Рабочая программа составлена по профессионально-образовательной программе направление 10.03.01 "Информационная безопасность" профиль 10.03.01.02 "Организация и технология защиты информации"

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 27.03.2018 протокол № 10.

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Журавлева М.И.

*24.05.2018*

Зав. кафедрой: профессор, д.ф.-м.н. Стрюков М.Б.

*24.05.2018*

Методическим советом направления: к.ф.-м.н., декан факультета КТиИБ, Карасев Д.Н.

*29.05.2018*

Отделом образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В.

*30.05.18*

Проректором по учебно-методической работе Джуха В.М.

*31.05.18*

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры Фундаментальная и прикладная математика

Зав. кафедрой профессор, д.ф.-м.н. Стрюков М.Б. \_\_\_\_\_

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Журавлева М.И. \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры Фундаментальная и прикладная математика

Зав. кафедрой профессор, д.ф.-м.н. Стрюков М.Б. \_\_\_\_\_

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Журавлева М.И. \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры Фундаментальная и прикладная математика

Зав. кафедрой: профессор, д.ф.-м.н. Стрюков М.Б. \_\_\_\_\_

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Журавлева М.И. \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры Фундаментальная и прикладная математика

Зав. кафедрой: профессор, д.ф.-м.н. Стрюков М.Б. \_\_\_\_\_

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Журавлева М.И. \_\_\_\_\_

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цели освоения дисциплины: изучение основ математической логики, теории доказательств, развитие логического мышления.
1.2	Задачи освоения дисциплины: закрепление таких общепредметных умений, как способы доказательства, построение моделей, математическая запись формализованного представления реальных процессов, систем с помощью теоретико-множественных, графических и логических методов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.13
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Необходимыми условиями для успешного освоения дисциплины являются навыки, знания и умения, полученные в результате изучения дисциплины:
2.1.2	Математика(математический анализ, алгебра и геометрия)
2.1.3	Методы и средства обеспечения информационной безопасности
2.1.4	Сети и системы передачи информации
2.1.5	Аппаратные средства вычислительной техники
2.1.6	Информатика
2.1.7	Физико-технические основы обеспечения информационной безопасности
2.1.8	Технологии и методы программирования
2.1.9	Основы информационной безопасности
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Моделирование информационных процессов
2.2.2	Средства и методы защиты хранилищ и баз данных
2.2.3	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.4	Теория информационной безопасности и методология защиты информации
2.2.5	Информационная безопасность в системах электронной коммерции
2.2.6	Математическое и имитационное моделирование
2.2.7	Защита информационных процессов и систем
2.2.8	Теория информации
2.2.9	Методы и средства обеспечения информационной безопасности
2.2.10	Техническая защита информации
2.2.11	Компьютерная вирусология
2.2.12	Основы управленческой деятельности
2.2.13	Методы оценки надежности информационных систем
2.2.14	Моделирование процессов и систем защиты информации
2.2.15	Основы управления информационной безопасностью

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
<b>ОПК-2:</b>	<b>способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач</b>
<b>Знать:</b>	основные понятия и законы математической логики
<b>Уметь:</b>	приводить функции логики к дизъюнктивной и конъюнктивной формам и строить их совершенные формы
<b>Владеть:</b>	методами и навыками решения прикладных задач с применением методов дискретной математики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интер акт.	Примечание
	Раздел 1. Модуль 1"Множества,элементы комбинаторики"						

1.1	Тема 1.1 "Множества, элементы комбинаторики" Место дискретной математики в системе математического образования. Понятие множества. Способы задания множеств. Универсальное множество. Операции над множествами: пересечение, объединение, разность, дополнение. Диаграммы Венна. Прямое (декартово) произведение множеств. Счетное множество. Мощность множества. Эквивалентные множества. Мощность континуума. Понятие отношения. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений, определенных на конечных множествах. Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями. Специальные классы бинарных отношений. /Лек/	3	6	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	2	
1.2	Тема 1.1 "Элементы теории множеств" Способы задания множеств: перечисление элементов, описательный, с помощью характеристического свойства. Операции пересечения, объединения множеств, их свойства. Нахождение разности, дополнения множеств. /Пр/	3	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	2	
1.3	Тема 1.1 «Элементы теории множеств» Способы задания множеств: перечисление элементов, описательный, с помощью характеристического свойства. Операции пересечения, объединения множеств, их свойства. Нахождение разности, дополнения множеств. /Ср/	3	14	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	0	
1.4	Тема 1.2 "Комбинаторика, задача коммивояжера" Комбинаторные задачи. Общие правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения. Перестановки, перестановки с повторениями. Размещения с повторениями и без повторений. Сочетания с повторениями и без повторений. /Лек/	3	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	2	
1.5	Тема 1.2 "Бинарные отношения" Нахождение прямого (декартова) произведения множеств. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений, определенных на конечных множествах: списком (перечислением) пар, матрицей. Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями: объединение, пересечение, разность, дополнение, обратное отношение, композиция. /Пр/	3	10	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	4	

1.6	Тема 1.2 «Бинарные отношения» Нахождение прямого (декартова) произведения множеств. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений, определенных на конечных множествах: списком (перечислением) пар, матрицей. Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями: объединение, пересечение, разность, дополнение, обратное отношение, композиция. /Ср/	3	14	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	0	
<b>Раздел 2. Модуль 2 "Теория графов, паросочетания"</b>							
2.1	Тема 2.1 « Понятия теории графов» Понятие графа. Ориентированные и неориентированные графы. Смежность. Инцидентность. Мультиграф.Петля. Степень вершины графа. Геометрическая реализация графа. Способы задания графов. Связь между графами и бинарными отношениями. Маршрут. Цепь. Цикл. Контур. Деревья и леса. Теорема об основных свойствах дерева /Лек/	3	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	2	
2.2	Тема 2.1 « Графы и бинарные отношения » Ориентированные и неориентированные графы.Задание графов через множества вершин и ребер. Нахождение степеней вершин графов. Построение матриц смежности и инцидентности графов.Построение графов по заданным матрицам смежности и инцидентности Решение задач на нахождение связи между графами и бинарными отношениями. Нахождение метрических характеристик графов. /Пр/	3	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	2	
2.3	Тема 2.1 « Графы и бинарные отношения » Ориентированные и неориентированные графы.Задание графов через множества вершин и ребер. Нахождение степеней вершин графов. Построение матриц смежности и инцидентности графов.Построение графов по заданным матрицам смежности и инцидентности Решение задач на нахождение связи между графами и бинарными отношениями. Нахождение метрических характеристик графов. /Ср/	3	14	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Тема 2.2 "Обобщенные паросочетания" Двудольные графы,трансверсали семейств множеств, паросочетания,примеры обобщенных паросочетаний. /Лек/	3	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	2	

2.5	Тема 2.2 "Обобщенные паросочетания" Устойчивые, максимальные, совершенные, обобщенные паросочетания. Классические примеры. /Пр/	3	10	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	2	
2.6	Тема 2.2"Обобщенные паросочетания" Обобщенные, устойчивые, совершенные, максимальные паросочетания. Классические примеры. /Ср/	3	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	0	
2.7	Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента Тема «Понятие теории алгоритмов» Общие свойства алгоритмов. /Ср/	3	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	0	
2.8	/Зачёт/	3	0	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Определение множества. Способы задания множества. Пустое множество. Равные множества. Подмножество.
2. Операции над множествами: объединение, пересечение; их свойства. Разность множеств. Универсальное множество. Дополнение множества. Диаграммы Венна.
3. Мощность множества. Эквивалентные множества. Мощность континуума. Прямое (декартово) произведение множеств.
4. Отношения. Унарные и бинарные отношения.  $n$ -местные отношения. Область определения и область значений бинарного отношения. Способы задания бинарных отношений.
5. Отношения, заданные на системе множеств. Свойства бинарных отношений.
6. Эквивалентность и порядок.
7. Операции над бинарными отношениями.
8. Соответствия и их свойства. Основные определения. Функции и отображения.
9. Понятие алгебры. Гомоморфизмы и изоморфизмы.
10. Определение графа и его графическое представление. Ориентированные и неориентированные графы. Равные графы. Степень вершины неориентированного графа. Мультиграф. Изоморфизм графов.
11. Способы задания графов. Теорема о ранге матрицы инцидентности.
12. Операции над частями графа. Графы и бинарные отношения.
13. Маршрут, цепь, цикл, путь, контур.
14. Метрические характеристики графа: длина, расстояние, центр, радиус. Эйлеров цикл и эйлеров граф. Теорема Эйлера. Гамильтонов цикл, гамильтонова цепь.
15. Дерево, лес. Теорема об основных свойствах дерева. Свойства деревьев. Корневые деревья. Верхняя оценка их числа.
16. Планный (плоский) граф. Внутренняя грань. Внешняя грань. Теорема Эйлера для связанных плоских графов.
17. Теорема о непланарности графов – теорема Понтрягина-Куратовского первого и второго типов. Теорема Понтрягина-Куратовского.
18. Раскраска графов. Правильная раскраска графов. Теорема о раскраске графов в пять цветов.
19. Понятие комбинаторных задач. Общие правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения.
20. Перестановки, привести примеры. Перестановки с повторениями.
21. Размещения, привести примеры. Размещения с повторениями и без повторений.
22. Сочетания, привести примеры. Сочетания с повторениями и без повторений.
23. Разбиения множеств и чисел. Рекуррентные соотношения. Числа Фибоначчи. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Полиномиальная формула.
24. Понятие высказывания. Простые и составные высказывания. Основные операции логики высказываний: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция.
25. Законы логики. Понятие логической формулы.
26. Понятие функции алгебры логики. Множество всех логических функций одной переменной и их таблицы истинности.
27. Множество всех логических функций двух переменных и их таблицы истинности.
28. Эквивалентные формулы. Стандартный метод установления эквивалентности двух формул. Основные зависимости между операциями.
29. Булева формула. Схема упрощения формул логики с помощью равносильных преобразований.
30. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и способы их построения.
31. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) и способы их построения.
32. Булевы функции. Полные системы. Примеры полных систем (с доказательством полноты).

33. Многочлены Жегалкина. Теорема Жегалкина о представимости функции алгебры логики полиномом Жегалкина. Понятие канонического многочлена Жегалкина.
34. Понятие замкнутого класса. Замкнутость классов  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $L$ .
35. Понятие функции, двойственной к данной функции логики. Принцип двойственности. Класс самодвойственных функций, его замкнутость.
36. Определение монотонной функции алгебры логики. Замкнутость класса монотонных функций.
37. Лемма о несамодвойственной функции.
38. Лемма о немонотонной функции.
39. Лемма о нелинейной функции.
40. Теорема Поста о полноте системы функций алгебры логики.
41. Теорема о максимальном числе функций в базисе алгебры логики. Теорема о предполных классах.
42.  $k$ -значные функции. Теорема о существовании конечной полной системы в множестве  $k$ -значных функций.
43. Понятие о многоместном предикате. Логические операции над предикатами.
44. Равносильность в алгебре предикатов. Булева алгебра предикатов. Операции, уменьшающие местность предиката.
45. Кванторы. Основные равносильности, содержащие кванторы.
46. Формулы исчисления предикатов. Замена переменной в формулах. Эквивалентные формулы.
47. Префиксная нормальная форма (ПНФ) предикатной формулы. Процедура приведения предикатной формулы к ПНФ.

### 5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Баврин И. И.	Математика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по напр. 050100 "Пед. образование" и 050400 "Психолого-пед. образование"	М.: Академия, 2013	20
Л1.2	Вороненко А. А., Федорова В. С.	Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: учеб.-метод. пособие	М.: ИНФРА-М, 2014	40
Л1.3	Аляев Ю. А., Тюрин С. Ф.	Дискретная математика и математическая логика: учеб.	М.: Финансы и статистика, 2006	20
Л1.4	Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф., Романников А. Н.	Дискретная математика: учебно-практическое пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2012	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> - неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кытманов А. М., Лейнартас Е. К., Лукин В. Н., Ходос О. В., Черепанова О. Н., Шишина Т. Н., Кытманов А. М.	Математический анализ: учеб. пособие для бакалавров	М.: Юрайт, 2012	200
Л2.2	Ковалева Л. Ф.	Дискретная математика в задачах: учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2011	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> - неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- |    |   |
|----|---|
| Э1 | Ерусалимский Я.М. Дискретная математика. Теория, задачи, приложения: учебное пособие. -М.: 2009.<br><a href="http://www.biblioclub.ru/book/93356/">http://www.biblioclub.ru/book/93356/</a> |
|----|---|

### 6.3. Перечень программного обеспечения

- |       |                       |
|-------|-----------------------|
| 6.3.1 | Пакет программ MATLAB |
|-------|-----------------------|

### 6.4 Перечень информационных справочных систем

- |       |               |
|-------|---------------|
| 6.4.1 | Консультант + |
|-------|---------------|

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

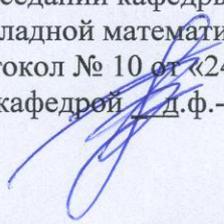
7.1	Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.
-----	--

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1  
к рабочей программе

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Рассмотрено и одобрено  
на заседании кафедры Фундаментальной и  
прикладной математики  
Протокол № 10 от «24» мая 2018 г.  
Зав. кафедрой  д.ф.-м.н., проф. Стрюков М.Б.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дискретная математика

Направление подготовки

10.03.01 «Информационная безопасность»

Профиль подготовки

10.03.01.02 «Организация и технология защиты информации»

Уровень образования  
бакалавриат

Составитель

  
(подпись)

Журавлева М.И., доцент, к.ф.-м.н. доцент  
Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

Ростов-на-Дону, 2018

## Оглавление

1.	<u>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....</u>	3
2.	<u>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания....</u>	3
3.	<u>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.....</u>	5
4.	<u>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....</u>	13

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования представлен в п. 3. «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины.

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-2 - способностью применять соответствующий математический аппарат для решения для решения профессиональных задач			
<p><b>Знать</b> основные понятия и законы математической логики</p> <p><b>Уметь</b> приводить функции логики к дизъюнктивной и конъюнктивной формам и строить их совершенные формы; описывать модель явления на языке исчисления предикатов.</p> <p><b>Владеть</b> навыками решения прикладных задач с применением методов дискретной математики.</p>	<p>Подготовка к практическим занятиям по темам, изложенным на лекциях;</p> <p>устные и письменные ответы на практических занятиях по темам занятий;</p> <p>выполнение расчетных (индивидуальных) заданий по пройденному материалу;</p> <p>подготовка к запланированным контрольным работам для балльно-рейтингового оценивания.</p>	<p>Полнота и содержательность ответа;</p> <p>умение приводить примеры;</p> <p>умение отстаивать свою позицию;</p> <p>умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям;</p> <p>соответствие представленной в ответах информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет;</p> <p>объем выполненных контрольных и индивидуальных работ (в полном, не полном объеме).</p>	<p>О – опрос,</p> <p>С – собеседование,</p> <p>КЗ – контрольные задания,</p> <p>ИЗ – индивидуальное задание.</p>

2.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

### **3 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**

## **Вопросы к зачету**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики  
(наименование кафедры)

## **Вопросы к зачету**

по дисциплине Дискретная математика  
(наименование дисциплины)

1. Сформулируйте определения операций над множествами.
2. Дайте определение мощности множества.
3. Поясните смысл бинарного отношения и приведите пример.
4. Опишите свойства бинарных отношений.
5. Опишите понятие алгебры и ее типа.
  6. Дайте характеристику понятиям гомоморфизма и изоморфизма алгебры.
7. Поясните, в чем отличие понятий функции, отображения множества  $A$  на  $B$  или  $A$  в  $B$ .
8. Опишите основные логические операции логики высказываний.
9. Дайте понятие дизъюнктивной нормальной формы.
10. Опишите алгоритм построения совершенной дизъюнктивной нормальной формы.
11. Дайте понятие конъюнктивной нормальной формы.
12. Опишите алгоритм построения совершенной конъюнктивной нормальной формы.
13. Дайте понятие двойственной функции алгебры логики.
14. Опишите принцип двойственности в алгебре логики.
15. Дайте понятие графа и его основные характеристики.
16. Дайте понятие маршрута, цикла, цепи, пути.
17. Поясните смысл эйлера и гамильтонова графов.

18. Сформулируйте теорему Эйлера для связных плоских графов.
19. Сформулируйте общие правила комбинаторики.
20. Обобщенные паросочетания.
21. Устойчивые паросочетания.
22. Совершенное паросочетание.
23. Трансверсали семейств множеств.
24. Классические примеры обобщенных паросочетаний.

**Критерии оценивания:**

Студент получает «зачет», если набирает 50-100 баллов; «незачет» - если набирает 0-49 баллов.

Составитель \_\_\_\_\_ Журавлева М.И.

## Индивидуальные задания

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики  
(наименование кафедры)

**Индивидуальные задания**  
по дисциплине Дискретная математика  
(наименование дисциплины)

### Модуль 1 «Множества, элементы комбинаторики»

Задание 1.

Даны множества:

$$A = \left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{x+a}{x-(b+3)} \leq 0 \right\}, \quad B = \{x \in \mathbb{R} : (x-(b+1))(x-(c+2)) \geq 0\},$$

$$C = \{x \in \mathbb{R} : (x-(b+1))(x-(c+2)) = 0\}$$

Найти пересечение, объединение, разность и декартово произведение множеств A и B, A и C.

Примечание. ab – порядковый номер в журнале, c – номер группы.

Задание 2.

Представить множество  $A \cup (B \cap \bar{C})$  диаграммой Венна.

Задание 3.

Составить матрицы отношений, заданных на системе множеств  $\beta(C)$ .

Задание 4.

Задать списком и матрицей отношения  $R \subseteq C \times C$ , если R означает «быть строго меньше».

Установить для этого отношения области определения и значений. Задать списком обратное отношение  $R^{-1}$  и дополнение  $\bar{R}$ .

### Критерии оценивания:

Максимально возможное количество баллов при правильном выполнении индивидуального задания 10 баллов. Студент получает «зачтено», если он набирает 5-10 баллов; «незачтено», если он набирает менее 5 баллов.

## Модуль 2 «Теория графов, паросочетания»

### Образец задания

Задание 1.

Даны формулы логики  $(x_1 \rightarrow x_3)(x_2 \rightarrow x_3) = (x_1 \vee x_2) \rightarrow x_3$ .

Доказать эквивалентность формул с помощью таблиц истинности и равносильных преобразований.

Задание 2.

С помощью равносильных преобразований упростить формулу  $x_1 \wedge \bar{x}_2 \rightarrow (\bar{x}_1 \vee \bar{x}_2) \wedge \bar{x}_3$ .  
Построить таблицу истинности для данной формулы.

### Критерии оценивания:

Максимально возможное количество баллов при правильном выполнении индивидуального задания 12 баллов. Студент получает «зачтено», если он набирает 6-12 баллов; «незачтено», если он набирает менее 6 баллов.

Составитель \_\_\_\_\_ Журавлева М.И.

## Задания для собеседования

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики  
(наименование кафедры)

Задания для собеседования  
по дисциплине Дискретная математика  
(наименование дисциплины)

## Модуль 1 «Множества, элементы комбинаторики»

Подготовить краткий конспект по теме «Оптимальная раскраска графов».

### Критерии оценивания:

Максимально возможное количество баллов при правильном выполнении задания 1 балл. Студент получает «зачтено», если он набирает 0,5-1 баллов; «незачтено», если он набирает менее 0,5 баллов.

## Модуль 2 «Теория графов, паросочетания»

Подготовить краткие конспекты по темам:

1. «Построение блок-схемы обобщенных нормальных алгоритмов»
2. «Разновидности алгоритмических систем»,

**Критерии оценивания:**

Максимально возможное количество баллов при написании трех конспектов 2 балла. Студент получает «зачтено», если он набирает 1 балл; «незачтено», если он набирает менее 1 балла.

Составитель \_\_\_\_\_ Журавлева М.И.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Кафедра Фундаментальной и прикладной математики  
(наименование кафедры)

### Контрольные задания

по дисциплине Дискретная математика  
(наименование дисциплины)

#### Контрольное задание № 1

## Модуль 2 «Теория графов, паросочетания»

### Вариант 1

1. Задать матрицами инцидентности и смежности заданный граф. Найти степени вершин графа. – 4 балла
2. Построить граф, заданный матрицей

Найти степени вершин графа, какой-

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & -1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

нибудь маршрут (путь), цикл (контур) с первой вершины.- 4 балла

3. Найти центр и радиус графа. Указать маршрут длиной 6. – 3 балла
4. Найдите количество трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе не повторяются. – 2 балла

5. Сколько различных слов можно составить из букв слова «огород»? - 3 балла

## Вариант 2

1. Задать матрицами инцидентности и смежности заданный граф. Найти степени вершин графа. - 4 балла

2. Построить граф, заданный матрицей

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

Найти степени вершин графа, какой-нибудь маршрут (путь), цикл (контур) со второй вершины. - 4 балла

3. Определить высоту дерева и выполнить обход дерева с указанием последовательности ребер. - 3 балла

4. В почтовом отделении продаются открытки 6 видов. Определить число способов покупки 4 открыток. - 2 балла

5. Катя помнит, что телефон подруги оканчивается цифрами 7, 3 и 5, но не помнит, в каком порядке они расположены. Укажите наибольшее число вариантов, которые ей надо перебрать, чтобы дозвониться до подруги. - 3 балла

### Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент набирает 14-16 баллов	1. задание решено в полном объеме 2. сделан письменный вывод по заданию в полном объеме
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент набирает 11 – 13 баллов	1. задание решено в объеме до 70 % 2. сделан письменный вывод по заданию в объеме до 70%
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает 8 – 10 баллов	1. задание решено в объеме до 50% 2. сделан письменный вывод по заданию в объеме до 50%
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает менее 8 баллов	1. задание решено в объеме менее 50 % 2. сделан письменный вывод по заданию в объеме менее 50%

## Модуль 1 «Множества, элементы комбинаторики»

### Контрольное задание № 2

#### Вариант 1

Задание 1.

Составить таблицу истинности для формулы  $\overline{xy} \vee (x \rightarrow \overline{yz})$  (2 балла)

Задание 2.

Построить СКНФ с помощью равносильных преобразований

$$\overline{x} \vee y(\overline{x \rightarrow y}) \quad (3 \text{ балла})$$

Задание 3.

Построить СДНФ с помощью таблиц истинности

$$(x \rightarrow y \vee \overline{z}) \rightarrow (x \Leftrightarrow z) \quad (3 \text{ балла})$$

Задание 4.

Построить многочлен Жегалкина для функции  $\overline{x} \vee (x \Leftrightarrow z)y$  (3 балла)

Задание 5.

Определить двойственную функцию для функции  $(x \rightarrow y) \Leftrightarrow z$  (3 балла)

Задание 6.

Исследовать на полноту систему функций  $x \Leftrightarrow y, x \downarrow y$  (4 балла)

## Вариант 2

Задание 1.

Составить таблицу истинности для формулы  $(x \rightarrow yz) \rightarrow (x \rightarrow \overline{yz})$  (3 балла)

Задание 2.

Построить СДНФ с помощью равносильных преобразований

$$(x \rightarrow y) \rightarrow (\overline{y} \rightarrow \overline{x}) \quad (3 \text{ балла})$$

Задание 3.

Построить СКНФ с помощью таблиц истинности  $(x \vee y)(y \rightarrow z)$  (2 балла)

Задание 4.

Построить многочлен Жегалкина для функции  $(x \approx y) \vee (\overline{x \rightarrow y})$  (3 балла)

Задание 5

Найти все фиктивные переменные функции  $x \rightarrow y\overline{z}$  (3 балла)

Задание 6.

Исследовать на полноту систему функций  $x \rightarrow y, \overline{x}, 1$ . (4 балла)

### Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент набирает 16-18 баллов	1. задание решено в полном объеме 2. сделан письменный вывод по заданию в полном объеме
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент набирает 13 – 15 баллов	1. задание решено в объеме до 70 % 2. сделан письменный вывод по заданию в объеме до 70%
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает 10 – 12 баллов	1. задание решено в объеме до 50% 2. сделан письменный вывод по заданию в объеме до 50%
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает менее 10 баллов	1. задание решено в объеме менее 50 % 2. сделан письменный вывод по заданию в объеме менее 50%

## Контрольное задание № 3

### Вариант 1

1. Записать формулой логики предикатов предложение:  
«Если каждое слагаемое  $a, b$  суммы целых чисел делится на некоторое число  $d$ , то и сумма  $c$  делится на это число». – 2 балла
2. На множестве натуральных чисел задан одноместный предикат  $P(x) = \langle x - \text{составное число} \rangle$ . Определить его значения при  $x = 15$  и  $x = 13$ . Применить к предикату  $P(x)$  кванторные операции и дать словесную формулировку этих операций. – 1 балл
3. Задан двуместный предикат  $P(x, y) = \langle x \leq y \rangle$ . Рассмотреть различные варианты квантификации его переменных. Определить истинность получаемых выражений для разных случаев интерпретации области определения  $M$  предиката,  $x, y \in M$ . – 3 балла
4. Привести к ПНФ следующую предикатную формулу:  
 $(\exists x \forall z P_1(x, z) \vee \forall x \forall y P_2(x, y)) \rightarrow \forall z Q(z)$ , а затем получить из нее стандартную форму Скулема. – 4 балла

### Вариант 2

1. Записать формулой логики предикатов предложение:  
«Всякое натуральное число, делящееся на 12, делится на 2, 4, 6.» - 2 балла
2. На множестве натуральных чисел задан одноместный предикат  $P(x) = \langle x - \text{полный квадрат} \rangle$ . Определить его значения при  $x=225$  и  $x=18$ . Применить к предикату  $P(x)$  кванторные операции и дать словесную формулировку этих операций. – 1 балл
3. На множестве натуральных чисел задан двухместный предикат  $P(x, y) = \langle x \text{ имеет общий делитель с } y \rangle$ . Рассмотреть все варианты квантификации его переменных. Описать в словесной форме полученные высказывания и определить их истинность. – 3 балла
4. Привести к ПНФ следующую предикатную формулу:  
 $(\forall x \forall y P_1(x, y) \rightarrow \exists x \exists y \forall z P_2(x, y, z)) \rightarrow \exists z Q(z)$  - 4 балла

#### Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент набирает 9 – 10 баллов	1. задание решено в полном объеме 2. сделан письменный вывод по заданию в полном объеме
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент набирает 7 – 8 баллов	1. задание решено в объеме до 70 % 2. сделан письменный вывод по заданию в объеме до 70%
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает 5 – 6 баллов	1. задание решено в объеме до 50% 2. сделан письменный вывод по заданию в объеме до 50%
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает менее 5 баллов	1. задание решено в объеме менее 50 % 2. сделан письменный вывод по заданию в объеме менее 50%

#### **4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 3 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме экзамена

Экзамен проводится по расписанию экзаменационной сессии в письменном виде. В экзаменационном задании – 2 теоретических вопроса и одна задача. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Приложение 2  
к рабочей программе

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Рассмотрено и одобрено  
на заседании кафедры Фундаментальной и  
прикладной математики  
Протокол № 10 от «24» мая 2018 г.  
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., проф. Стрюков М.Б.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

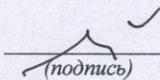
10.03.01 «Информационная безопасность»

Профиль подготовки

10.03.01.02 «Организация и технология защиты информации»

Уровень образования  
бакалавриат

Составитель

 Журавлева М.И., доцент, к.ф.-м.н., доцент  
(подпись) Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

Ростов-на-Дону, 2018

Методические указания по освоению дисциплины «Дискретная математика» адресованы студентам всех форм обучения.

Учебным планом по направлению подготовки «Информационная безопасность» предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные понятия и методы дискретной математики, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки решения задач дискретной математики. При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- письменно решить домашние задания, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

По согласованию с преподавателем студент может подготовить реферат, доклад или сообщение по теме занятия.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой дисциплины «Дискретная математика» осуществляется в ходе занятий методом устного опроса, проверки выполненных индивидуальных заданий, контрольных работ, проверки подготовленных конспектов по выделенным для самостоятельного изучения темам дисциплины. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и, по возможности, дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных, выделить непонятные термины и найти их значение в энциклопедических словарях.

При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т. ч. интерактивные) методы обучения, в частности:

- интерактивная доска для подготовки и проведения лекционных и семинарских занятий;
- программное обеспечение Microsoft Exsel, Eviews.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа:

<http://library.rsue.ru/>. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза.