

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА**  
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
в г. НОВОРОССИЙСКЕ  
( **НФ БГТУ им. В.Г. Шухова** )

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
  
И.В. Нистяков  
« 22 » августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической**  
**ЛОГИКИ**

наименование дисциплины

**Специальность:**09.02.07. Информационные системы и программирование

**Квалификация:**специалист по информационным системам

**Форма обучения:**очная

**Срок обучения:**3 года 10 месяцев

Новороссийск– 2021



# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, входящей в состав укрупненной группы специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника. Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников в области Информационных систем и программирования

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

входит в профессиональную подготовку, математический и общий естественнонаучный учебный цикл

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:*

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.
- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:*

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов;
- основные принципы теории множеств.

#### **1.4. Общие и профессиональные компетенции, формируемые в ходе освоения учебной дисциплины**

Программа учебной дисциплины в соответствии с ФГОС способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций на основе применения активных методов обучения:

<b>Код ОК</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Методы обучения</b>
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Задания проблемного характера; заданий практических и самостоятельных работ

**1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины** максимальной учебной нагрузки обучающегося 40 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 34 часов; самостоятельной работы обучающегося 6 часов.

#### **1.6. Использование в рабочей программе часов вариативной части**

Учебным планом не предусмотрено

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зач.е., 40 ч.  
Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр № 4</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	40	40
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	34	34
в том числе:		
лекции, уроки	16	16
практические занятия	18	18
лабораторные занятия		
семинарские занятия		
контрольные работы		
курсовая работа (проект)		
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося</b>	6	6
<b>Консультации</b>		
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>		дифференцированный зачет

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Наименование тем, их содержание и объем

3 семестр

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ</b>		<b>12</b>	ОК 02
<b>Тема 1.1. Алгебра высказываний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1. Понятие высказывания. Основные логические операции.		
	2. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.		
	3. Законы логики. Равносильные преобразования.		
<b>В том числе практических занятий</b>		4	
<b>Практическая работа №1</b> Формулы логики. <b>Практическая работа №2</b> Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований.			
<b>Тема 1.2. Булевы функции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ.		
	2. Операция двоичного сложения и её свойства. Многочлен Жегалкина.		
	3. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.		
<b>В том числе практических занятий</b>		4	

	<p><b>Практическая работа №3</b> Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ.</p> <p><b>Практическая работа №4</b> Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств.</p>		
<b>РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 2.1. Основы теории множеств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	
	1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.		ОК 02
	2. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.		
	3. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.		
	4. Теория отображений.		
	5. Алгебра подстановок.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	<b>Практическая работа №5</b> Множества и основные операции над ними. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок.		
<b>РАЗДЕЛ 3. ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 3.1. Предикаты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.		ОК 02
	2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	<b>Практическая работа №6</b> Нахождение области определения и истинности предиката. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.		
<b>РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 4.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 02

<b>Основы теории графов</b>	1.	Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.		
	2.	Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.		
	3.	Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.		
	<b>В том числе практических занятий</b>		4	
<b>Практическая работа №7-8</b> Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов. Графы.				
<b>РАЗДЕЛ 5. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ</b>			<b>6</b>	ОК 02
<b>Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1.	Основные определения. Машина Тьюринга.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>			
	<b>Практическая работа №9</b> Работа машины Тьюринга.		2	
<b>Дифференцированный зачет</b>		2		
<b>Всего:</b>			<b>40</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3.2 Содержание практических (семинарских) занятий 3 семестр

№п /п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	<b>РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ</b>	1. Формулы логики. 2. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. 3. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ. 4. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств.	8	2
2	<b>РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ</b>	5. Множества и основные операции над ними. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Исследование свойств бинарных отношений. Теория отображений и алгебра подстановок.	2	1
3	<b>РАЗДЕЛ 3. ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ</b>	6. Нахождение области определения и истинности предиката. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	2	1
4	<b>РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ</b>	7-8. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов. Графы.	4	1
5	<b>РАЗДЕЛ 5. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ</b>	9. Работа машины Тьюринга.	2	1
<b>ВСЕГО :</b>			<b>18</b>	<b>6</b>

### **3.3. Содержание лабораторных занятий**

Не предусмотрено учебным планом

### **3.4. Содержание курсового проекта/работы**

Не предусмотрено учебным планом

### **3.5. Расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Не предусмотрено учебным планом

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

<b>Проверяемые компетенции (код): ОК 2</b>	
<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;</li> <li>- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</li> <li>- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;</li> <li>- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</li> </ul>	<p>Устный опрос Оценка выполнения практического задания (работы) Оценка за выполнение самостоятельной работы</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;</li> <li>- формулы алгебры высказываний;</li> <li>- методы минимизации алгебраических преобразований;</li> <li>- основы языка и алгебры предикатов;</li> <li>- основные принципы теории множеств.</li> </ul>	<p>Устный опрос Оценка выполнения практического задания (работы) Оценка за выполнение самостоятельной работы</p>
	<p><b>Итоговый контроль в форме: Дифференциального зачета</b></p>

#### 4.1 Перечень вопросов для устного опроса

1. Взаимосвязь дискретной математики с другими дисциплинами. Практические проблемы, изучаемые методами дискретной математики
2. Составные высказывания. Простейшие связи. Логические отношения.
3. Варианты импликации.
4. Основные законы, определяющие свойства логических операций.
5. Булевы функции.
6. Свойства элементарных булевых функций.
7. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний.
8. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы.
10. Специальные классы булевых функций: функции, сохраняющие единицу, функции, сохраняющие нуль, самодвойственные функции, линейные функции, моно-тонные функции. Теорема Поста о функциональной полноте.
11. Понятие множества. Способы задания множества. Подмножества. Операции над множествами.
12. Соотношения между множествами и составными высказываниями.
13. Соотношение между высказываниями и соответствующими им множествами истинности.

14. Абстрактные законы операций над множествами.
  15. Картези и декартово произведение множеств. Степень множества.
  16. Бинарные отношения в множестве и их свойства..
  18. Отображение множеств. Функции.
- Определенность и неопределенность функций. Композиция отображений.
20. Метод математической индукции. База индукции. Индукционный переход. Полная и неполная индукция.
  21. Основные правила комбинаторики. Методы алгоритмического перечисления (генерации) основных комбинаторных объектов: перестановка, сочетание, размещение.
  22. Комбинация элементов с повторениями. Бином Ньютона.
  23. Предикаты. Применение предикатов в алгебре.
  24. Булева алгебра предикатов.
  25. Кванторы. Формулы логики предикатов.
  26. Равносильные формулы логики предикатов. Приведенные и нормальные формы в логике предикатов.
  27. Исчисления предикатов.
  28. Основные понятия теории графов. Степень вершины. Маршрут, цепи, циклы. Связность графа.
  29. Ориентированные графы.
  30. Изоморфизм графов.
  31. Плоские графы. Операции над графами.
  32. Способы задания графов. Некоторые типы графов.
  33. Сети. Сетевые модели представления информации. Применение графов и сетей.
  34. Вычислимые функции и алгоритмы.
  35. Рекурсивные функции.
  36. Нормальный алгоритм Маркова.
  37. Машины Тьюринга.
  38. Понятия конечного автомата. Определения и способы задания конечного автомата.
  39. Примеры конечных автоматов.
  40. Канонические уравнения автомата.

#### Шкала оценки устного ответа

Критерии	Качественная оценка образовательных результатов	
	балл (отметка)	вербальный аналог
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос	5	отлично
В ответе допущен один-два недочета и (или) одна ошибка	4	хорошо
В ответе допущено несколько недочётов и две ошибки	3	удовлетворительно
В ответе допущено несколько недочетов и более двух ошибок	2	неудовлетворительно

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (6 НЕДЕЛЯ)

Для промежуточной аттестации необходимо выполнить следующие практические работы:

- ПР «Формулы логики.»
- ПР «Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований.»

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (12 НЕДЕЛЯ)

Для промежуточной аттестации необходимо выполнить следующие практические работы:

- ПР «Множества и основные операции над ними.»
- ПР «Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентий для графа»

### Критерии оценивания практических работ

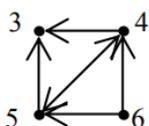
Шкала оценивания	Критерии оценки
5 (отлично)	Выполнение 85 - 100% заданий без существенных ошибок.
4 (хорошо)	Выполнение 65 – 84% заданий или выполнение всех заданий с несущественными ошибками.
3 (удовлетв.)	Выполнение 50 – 64% заданий или выполнение всех заданий с существенными ошибками.
2 (неудовл.)	Выполнение менее 50% заданий или выполнение всех заданий не верно.

## 4.2 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К КОМПЕТЕНЦИЯМ

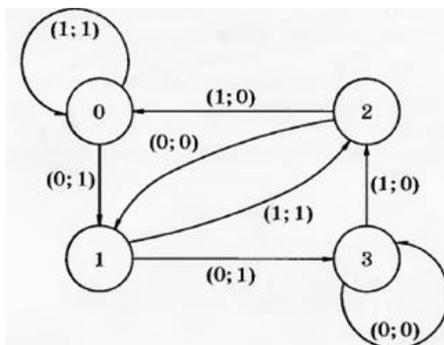
### ОК 2

1. Докажите тождественную истинность формулы  $\bar{X} \rightarrow (X \rightarrow Y)$ .
2. С помощью таблиц истинности проверить, являются ли эквивалентными высказывания:  $f_1 = X \wedge (Y \rightarrow Z)$  и  $f_2 = (X \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$ .
3. Определите для каждого из следующих высказываний, будет ли оно логически истинным, противоречивым: ни тем, ни другим.
  - а)  $X \leftrightarrow X$ ,
  - б)  $X \leftrightarrow X$ ,
  - в)  $(X \vee Y) \leftrightarrow (X \wedge Y)$ ,
  - г)  $(X \rightarrow Y) \rightarrow (Y \rightarrow X)$ , д)  $(X \rightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow Z) \wedge (X \rightarrow Z)$ , е)  $(X \rightarrow Y) \rightarrow X$ ,
  - ж)  $((X \rightarrow Y) \rightarrow X$

4. Проверьте на линейность функцию  $f(x_1, x_2, x_3)$ , если ее двоичный набор  $F = 11100001$ .
5. Найдите правую и левую области отношения  $R = \{ \langle 1, 5 \rangle ; \langle 1, 6 \rangle ; \langle 1, 7 \rangle \}$ .
6. Если  $A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ , запишите бинарное отношение  $R = \{ \langle x, y \rangle : x, y \in A, x \text{ делит } y, \text{ и } x \leq 3 \}$ .
7. Являются ли следующие отношения функциями:
  - 1)  $\{ \langle 1, 2 \rangle ; \langle 2, 3 \rangle ; \langle 3, 2 \rangle \}$ ;
  - 2)  $\{ \langle 1, 2 \rangle ; \langle 1, 3 \rangle ; \langle 2, 3 \rangle \}$ ;
  - 3)  $\{ \langle x, x^2 - 2x - 3 \rangle : x \in \mathbb{R} \}$ ?
1. Докажите эквивалентность функции:  $f_{(x, y, z)} = x \wedge (x \vee z) \wedge (y \vee z)$  и  $f_{(x, y, z)} = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$ .
2. Пусть  $A = \{1, 2\}$ . Выписать все элементы декартова произведения  $A \times A$ .
3. Рассмотрим два множества  $A = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$  и  $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ .
4. Составить матрицу смежности данного орфа:



5. Для автомата, заданного диаграммой Мура, выпишите соответствующую таблицу и

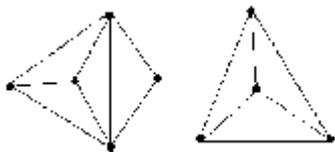


систему булевых функций б) 1

1. Сколько можно составить четырехзначных чисел так, чтобы любые две соседние цифры были различны?
2. Сколькими способами можно рассадить 5 человек за круглым столом (рассматривается только расположение сидящих относительно друг друга)?
3. Сколькими способами можно распределить 15 выпускников по 3 районам, если в одном из них имеется 8, в другом - 5 и в третьем - 2 вакантных места?
4. Между планетами введено космическое сообщение по следующим маршрутам: З-К, П-В, З-П, П-К, К-В, У-М, М-С, С-Ю, Ю-М, М-У. Можно ли добраться с З до М?
5. Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?
6. К XVIII веку через реку, на которой стоял город Кенигсберг (ныне Калининград), было построено 7 мостов, которые связывали с берегами и друг с другом два острова, расположенные в пределах города. Нарисуйте граф передвижения по городу.
7. Опрос 100 студентов выявил следующие данные о числе студентов, изучающих различные иностранные языки: английский - 28; немецкий - 30; французский - 42, английский и немецкий - 8; английский и французский - 10; немецкий и французский - 5; все три языка - 3.
  - 1) Сколько студентов не изучают ни одного иностранного языка?
  - 2) Сколько студентов изучают один французский язык?
  - 3) Сколько студентов изучают немецкий язык в том и только в том случае, если они изучают французский язык?

8. Из 4 первокурсников, 5 второкурсников и 6 третьекурсников надо выбрать 3 студента на конференцию. Сколькими способами можно осуществить этот выбор, если среди выбранных должны быть студенты разных курсов?

9. Можно ли нарисовать графы, изображенные на рисунках, не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



1) 2)

10. Из 60 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент знает 50. Найти вероятность того, что среди трех наугад выбранных вопросов студент знает: а) все вопросы, б) два вопроса.

11. Во взводе три сержанта и 30 солдат. Сколькими способами можно выделить одного сержанта и трех солдат для патрулирования?

12. В барабане револьвера 7 гнезд, из них в 5 заложены патроны. Барабан приводится во вращение, потом нажимается спусковой курок. Какова вероятность того, что, повторив такой опыт 2 раза подряд: а) револьвер оба раза не выстрелит, б) оба раза револьвер выстрелит.

13. Решить уравнение:  $5 C_x^3 = C_{x+2}^4$

14. Решить уравнение:  $C_{x-3}^2 = 21$

15 Решить уравнение:  $A_x^1 = \frac{1}{20} A_x^4$

16. Решить уравнение:  $C_x^3 + C_x^2 = 15(x-1)$

17. В трех различных домах живут три поссорившиеся между собой соседа. Недалеко от их домов имеются три колодца. Можно ли от каждого дома проложить к каждому из колодцев тропинку так, чтобы никакие две из них не пересекались?

18. В городе  $N$  от каждой площади отходит ровно пять улиц, соединяющих площади. Докажите, что число площадей чётно, а число улиц кратно пяти.

#### 4.3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ НА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ЗАЧЕТ

1. Понятие множества. Основные понятия (универсальное, счетное и пустое множество). Равные и эквивалентные множества.

2. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Диаграммы Венна. Примеры.

3. Понятие кортежа. Прямое (декартово) произведение множеств. Примеры.

4. Бинарное отношение (определение), его область определения, область значений, свойства (рефлексивность, симметричность, транзитивность). Отношения эквивалентности и порядка.

5. Мощности конечных множеств. Принцип включений и выключений. Примеры. Понятие мощности бесконечных множеств.

6. Определение функции как бинарного отношения. Функция как отображение одного множества на другое. Область определения и область значений функции. Примеры.

7. Основные правила комбинаторики (правило суммы и правило произведения). Примеры.

8. Комбинации элементов: размещения, сочетания, перестановки (без повторений). Формулы нахождения числа таких комбинаций. Примеры.

9. Комбинации элементов: размещения, сочетания, перестановки (с повторениями). Формулы нахождения числа таких комбинаций. Примеры.
10. Понятие высказывания. Основные логические операции (связки): отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, их таблицы истинности и взаимосвязь с операциями над множествами.
11. Основные логические операции (связки): импликация, эквивалентность, их таблицы истинности и запись с помощью дизъюнкций, конъюнкций и отрицаний.
12. Понятие о производных логических операциях (связках): штрих Шеффера, стрелка Пирса, сумма по модулю два. Таблица истинности этих операций.
13. Основные свойства логических операций: идемпотентность, коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность. Примеры.
14. Основные свойства логических операций: двойное отрицание, законы де Моргана, поглощение. Примеры.
15. Понятие о булевой алгебре. Алгебра высказываний как интерпретация булевой алгебры.
16. Формулы алгебры логики и их виды: тождественно истинные, тождественно ложные и выполнимые. Примеры.
17. Булевы (логические) функции. Равенство функций. Булевы функции одной и двух переменных.
18. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), совершенная ДНФ (СДНФ) алгебры логики и их свойства.
19. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ), совершенная КНФ (СКНФ) алгебры логики и их свойства.
20. Построение СДНФ и СКНФ булевой функции по таблице истинности. Примеры. Теорема о функциональной полноте.
21. Исчисление высказываний. Понятие об алфавите, формулах, аксиомах, правилах вывода и основных теоремах исчисления высказываний.
22. Понятие предиката (формы высказывания). Предметные переменные. Одноместные и  $n$ -местные предикаты. Тождественно истинные и тождественно ложные высказывания. Примеры.
23. Квантор общности и квантор существования. Примеры. Свободные и связанные переменные. Выполнимые и противоречивые формулы логики предикатов.
24. Равносильные формулы логики предикатов. Примеры. Понятие об исчислении предикатов.
25. Неориентированные графы. Основные понятия: вершины и их степень, ребра, кратные ребра, петли. Матрица смежности неориентированного графа. Примеры.
26. Инцидентность. Матрица инцидентности неориентированного графа. Примеры.
27. Ориентированные графы. Матрица инцидентности орграфа. Примеры.
28. Матрица смежности орграфа. Примеры.
29. Подграфы. Полные графы. Клики. Примеры.
30. Операции над графами: дополнение, объединение и пересечение. Примеры.
31. Маршруты, циклы и цепи в неориентированных графах. Связность.
32. Деревья и их свойства. Направленные деревья.
33. Остовное дерево. Цикломатическое число. Остовное дерево минимальной нагруженности.
34. Двудольные графы. Задача о паросочетаниях.
35. Понятие алгоритма. Основные требования к алгоритмам.
36. Понятие рекурсии. Рекурсивные функции. Связь между алгоритмами и рекурсивными функциями.
37. Операции образования примитивно-рекурсивных и частично-рекурсивных функций. Тезис Чёрча.
38. Простейшие примитивно-рекурсивные функции.

39. Операция суперпозиции (для построения примитивно-рекурсивной функции). Пример.  
 40. Операция примитивной рекурсии. Пример.  
 41. Операция минимизации (для построения частично-рекурсивных функций). Пример.  
 42. Машина Тьюринга. Структура машины Тьюринга.

### Показатели и шкала оценивания

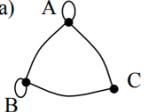
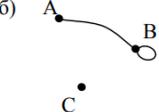
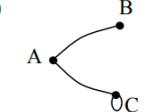
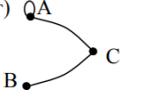
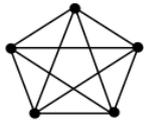
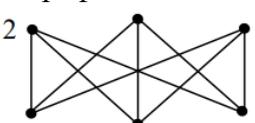
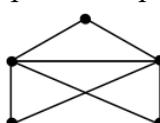
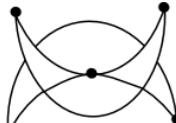
Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</li> <li>– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</li> <li>– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</li> </ul> </li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал</li> </ul>

**Вопросы и задания для проверки уровня сформированности компетенций**

**ОК 2**

**Перечень оценочных материалов  
(закрытого типа)**

Номер вопроса	Вопрос															
1	Выбрать множество C, если $A = \{1;2;3\}$ ; $B = \{2;3;4\}$ ; $C = \{1;2;3;4\}$ а) $B \setminus A$ б) $A \setminus B$ в) $A \cap B$ г) $A \cup B$															
2	$A = \{1;2\}$ $B = \{2;3\}$ , Найти $B \times A$ а) $\{(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)\}$ б) $\{(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)\}$ в) $\{(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)\}$ г) $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$															
3	Выбрать формулу для вычисления $P_n$ а) $n!$ б) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ в) $\frac{n!}{(n-k)!}$															
4	Найти: $ A \cup B $ , если $ A =10$ , $ B =7$ , $ A \cap B =3$ а) 14 б) 22 в) 19 г) 18															
5	Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> а) $c = a \Rightarrow b$ б) $c = a \vee b$ в) $c = a \leftrightarrow b$ г) $c = a \wedge b$	A	B	C	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
A	B	C														
1	1	1														
1	0	0														
0	1	1														
0	0	1														
6	В неориентированном графе последовательность ребер, в которой два соседних ребра имеют общую вершину называется: а) простой цепью б) цепью в) циклический маршрут г) маршрут															

7	<p>Циклический маршрут, который является цепью называется</p> <p>а) эйлеров граф  б) цикл  в) эйлерова цепь  г) эйлеров цикл</p>																																																																																																				
8	<p>Связный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер:</p> <p>а) плоский граф  б) дерево  в) лес  г) полный граф</p>																																																																																																				
9	<p>Если связи между вершинами графа характеризуются определенной ориентацией, то граф называется:</p> <p>а) циклическим  б) взвешенным  в) конечным  г) орграфом</p>																																																																																																				
10	<p>Найти граф, соответствующий матрице смежности</p> <table border="1" data-bbox="683 857 911 1010" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>A</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>B</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>C</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>		A	B	C	A	0	1	1	B	1	0	0	C	1	0	1																																																																																				
	A	B	C																																																																																																		
A	0	1	1																																																																																																		
B	1	0	0																																																																																																		
C	1	0	1																																																																																																		
11	<p>Найти задание данного графа матрицей смежности (первая вершина <math>i</math>; вторая - <math>j</math>)</p> <p></p> <p>а) <table border="1" data-bbox="536 1357 778 1547"> <tr><td><math>i \setminus j</math></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table></p> <p>б) <table border="1" data-bbox="1023 1357 1265 1547"> <tr><td><math>i \setminus j</math></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table></p> <p>в) <table border="1" data-bbox="536 1581 778 1771"> <tr><td><math>i \setminus j</math></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table></p> <p>г) <table border="1" data-bbox="1023 1581 1265 1771"> <tr><td><math>i \setminus j</math></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table></p>	$i \setminus j$	3	4	5	6	3	0	0	0	1	4	0	0	0	1	5	0	0	0	0	6	1	1	0	0	$i \setminus j$	3	4	5	6	3	0	0	0	0	4	1	0	0	0	5	1	1	0	0	6	1	1	1	0	$i \setminus j$	3	4	5	6	3	0	1	1	1	4	0	0	1	1	5	0	0	0	1	6	0	0	0	0	$i \setminus j$	3	4	5	6	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	5	0	0	0	0	6	1	0	0	0
$i \setminus j$	3	4	5	6																																																																																																	
3	0	0	0	1																																																																																																	
4	0	0	0	1																																																																																																	
5	0	0	0	0																																																																																																	
6	1	1	0	0																																																																																																	
$i \setminus j$	3	4	5	6																																																																																																	
3	0	0	0	0																																																																																																	
4	1	0	0	0																																																																																																	
5	1	1	0	0																																																																																																	
6	1	1	1	0																																																																																																	
$i \setminus j$	3	4	5	6																																																																																																	
3	0	1	1	1																																																																																																	
4	0	0	1	1																																																																																																	
5	0	0	0	1																																																																																																	
6	0	0	0	0																																																																																																	
$i \setminus j$	3	4	5	6																																																																																																	
3	0	0	0	0																																																																																																	
4	0	0	0	0																																																																																																	
5	0	0	0	0																																																																																																	
6	1	0	0	0																																																																																																	
12	<p>Какие из данных графов являются эйлеровыми графами:</p> <p>1  2  3  4 </p> <p>а) 1 и 4  б) 1 и 2  в) 3 и 4</p>																																																																																																				

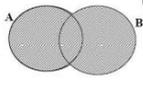
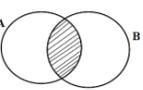
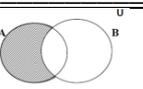
	г) 3
13	Вывод, сделанный на основе наблюдений, опытов, т.е. путем заключения от частного к общему: а) неполная индукция б) индукция в) принцип математической индукции г) полная индукция
14	Выбрать множество С, если $A = \{1;2;3\}$ ; $B = \{2;3;4\}$ ; $C = \{2;3\}$ а) $B \setminus A$ б) $A \setminus B$ в) $A \cap B$ г) $A \cup B$
15	Маршрутом, в котором каждое ребро встречается не более одного раза называется: а) простой цепью б) цепью в) циклический маршрут г) маршрутом
16	Граф, содержащий эйлеров цикл называется а) эйлеров граф б) цикл в) эйлерова цепь г) эйлеров цикл
17	Несвязный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер: а) плоский граф б) дерево в) лес г) полный граф
18	Если ребрами или дугами графа поставлены в соответствие числовые значения, то граф называется: а) циклическим б) взвешенным в) конечным г) орграфом
19	Выбрать формулу для вычисления числа сочетаний а) $n!$ б) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ в) $\frac{n!}{(n-k)!}$
20	Число размещений $n$ предметов на $k$ местах с учетом порядка размещения вычисляется по формуле а) $n!$ б) $\frac{n!}{k!(n-k)!}$ в) $\frac{n!}{(n-k)!}$

21	Если предложение, в формулировку которого входит натуральное число $n$ , истинно при $n=1$ и их его истинности при $n = k$ следует, что оно истинно и при $n = k + 1$ , то оно истинно при всех натуральных $n$ : а) неполная индукция б) индукция в) принцип математической индукции г) полная индукция
22	Равносильность - это: а) импликация б) дизъюнкция в) конъюнкция г) эквиваленция
23	Функция истинности - это а) функция, принимающая значение «истина» б) функция, которая на множестве всех высказываний, каждому высказыванию ставит в соответствие единственное значение 0 или 1 в) функция, которая на множестве всех высказываний, каждому высказыванию ставит в соответствие значения 0 и 1 г) функция, принимающая значения «истина», «ложь», «ни истина, ни ложь»
24	Логическое сложение – это: а) эквиваленция б) конъюнкция в) дизъюнкция г) импликация
25	Какое из множеств является конечным? а) множество $\{1,2,3\}$ б) действительные числа отрезка $[0,1]$ в) множество всех натуральных чисел г) множество всех рациональных чисел

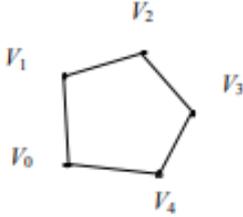
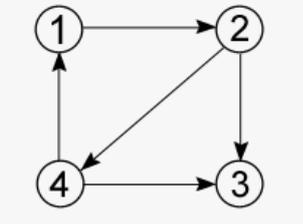
### Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ								
1.	Г	6.	Г	11.	А	16.	А	21.	В
2.	В	7.	Б	12.	А	17.	В	22.	Г
3.	А	8.	Б	13.	Б	18.	Б	23.	Б
4.	А	9.	Г	14.	В	19.	Б	24.	Б
5.	А	10.	В	15.	Б	20.	В	25.	А

## Перечень оценочных материалов (открытого типа)

Номер задания	Содержание вопроса/задания
1.	Раздел математики, посвященный изучению математических доказательств и вопросов оснований математики, называется _____
2.	Слово _____ по-русски означает наведение, а индуктивными называют выводы, на основе наблюдений, опытов, т.е. полученные путем заключения от частного к общему.
3.	Если предложение, в формулировку которого входит натуральное число $n$ , истинно при $n=1$ и из его истинности при $n = k$ следует, что оно истинно и при $n = k + 1$ , то оно истинно при всех натуральных $n$ . Это метод _____ индукции.
4.	Несвязный неориентированный граф без циклов называется _____
5.	Любая часть дерева представляет собой _____.
6.	Функция, которая принимает значения истинности в качестве входных данных и выдает уникальное значение истинности на выходе называется функцией _____
7.	Совокупность объектов любой природы, которые объединены в одну группу (систему, совокупность) по тем или иным признакам (множество городов, множество положительных чисел, множество студентов, множество действительных чисел и т.д.) называется _____
8.	Объекты, которые образуют данное множество множества называют _____ этого множества.
9.	Обозначение $x \in A$ читают: элемент $x$ _____ множеству $A$ . В противном случае, обозначают $x \notin A$ .
10.	Число элементов в конечном множестве $M$ называется _____ множества $M$ и обозначается $ M $ .
11.	Мощность множества $C = \{c, d, e\}$ равна _____
12.	Множество $A$ , все элементы которого принадлежат множеству $B$ , называется _____ множества $B$ .
13.	Если множество $A$ не содержит ни одного элемента, то $ A =0$ и такое множество называется _____
14.	_____ множеств $A$ и $B$ называется множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств $A$ или $B$ . $A \cup B$
15.	 <p>Множество, изображенное на рисунке называется _____ множеств <math>A</math> и <math>B</math></p>
16.	 <p>Множество, изображенное на рисунке называется _____ множеств <math>A</math> и <math>B</math></p>
17.	 <p>Множество, изображенное на рисунке называется _____ множеств <math>A</math> и <math>B</math></p>

18.	Мощность множества $C=\{1,3,5,6,9\}$ равна _____
19.	Перечислите все элементы множества $A=\{x \in R / 2x-4 = 0\}$
20.	Логическое сложение – называется _____
21.	Логическое умножение называется _____
22.	Последовательность ребер, в которой каждые два соседних ребра имеют общую вершину, называется _____
23.	Ребро $(v, v)$ называется _____
24.	Матрица _____ графа – квадратная матрица $A$ порядка $n$ , где элемент $a_{ij}$ равен числу ребер, соединяющих вершины $i$ и $j$ .
25.	Эйлер решил задачу о Кенигсбергских мостах. Он доказал, что данная задача _____ решения.
26.	Найдите мощность множества $A=\emptyset$ .
27.	Сколькими способами можно выбрать двух человек из группы 10 человек?
28.	Какое логическое действие с высказыванием $X$ обозначается $\bar{X}$ и читается «не $X$ » или «неверно, что $X$ ».
29.	Отрицанием высказывания $X$ называется новое высказывание, которое является истинным, если высказывание $X$ _____, и ложным, если высказывание $X$ истинно.
30.	Конъюнкцией двух высказываний $X, Y$ называется высказывание, которое считается истинным, если оба высказывания $X, Y$ _____, и ложным, если хотя бы одно из них ложно.
31.	_____ высказываний $X, Y$ обозначается символом $X \& Y$ или $(X \wedge Y)$ , читается « $X$ и $Y$ ».
32.	Для высказываний «6 делится на 2», «6 делится на 3» их _____ будет высказывание «6 делится на 2 и 6 делится на 3», которое истинно.
33.	Дизъюнкцией двух высказываний $X, Y$ называется высказывание, которое считается истинным, если хотя бы одно из высказываний $X, Y$ истинно, и ложным, если они оба _____.
34.	_____ высказываний $X, Y$ обозначается символом $X \vee Y$ , читается « $X$ или $Y$ », где «или» используется в неразделительной форме.
35.	Импликацией двух высказываний $X, Y$ называется высказывание, которое считается ложным, если $X$ истинно, а $Y$ - ложно, и _____ во всех остальных случаях.
36.	_____ высказываний $X, Y$ обозначается символом $X \rightarrow Y$ , читается «если $X$ , то $Y$ » или «из $X$ следует $Y$ ». Высказывание $X$ называют посылкой, высказывание $Y$ – заключением.
37.	Эквиваленцией (или эквивалентностью) двух высказываний $X, Y$ называется высказывание, которое считается _____, когда оба высказывания $X, Y$ либо одновременно истинны, либо одновременно ложны, и ложным во всех остальных случаях.
38.	_____ высказываний $X, Y$ обозначается символом $X \leftrightarrow Y$ , читается «для того, чтобы $X$ , необходимо и достаточно, чтобы $Y$ » или « $X$ тогда и только тогда, когда $Y$ ».
39.	Две формулы алгебры высказываний $A$ и $B$ называются _____, если они принимают одинаковые логические значения на любом наборе значений входящих в формулы элементарных высказываний.
40.	Формула $A$ называется тождественно истинной (или тавтологией), если она _____

	принимает значение ____ при всех значениях входящих в нее переменных.						
41.	Формула А называется тождественно ложной (или противоречием), если она принимает значение ____ при всех значениях входящих в нее высказываний.						
42.	Формула А называется выполнимой, если она принимает значение ____ при всех значениях входящих в нее высказываний.						
43.	Свойства булевой алгебры вида $X \& Y \equiv Y \& X$ , $X \vee Y \equiv Y \vee X$ называются _____						
44.	Утверждают, что в одной компании из пяти человек каждый знаком с двумя и только двумя другими. Возможна ли такая компания? Ответьте да или нет						
45.	Степенью вершины называется число _____ графа, которым принадлежит эта вершина.						
46.	В небольшом городке 15 телефонов. Можно ли их соединить проводами так, чтобы каждый телефон был соединен ровно с пятью другими? Ответьте да или нет						
47.	Замкнутая цепь называется _____; замкнутая простая цепь называется простым циклом.						
48.	Отрезок, соединяющий две вершины графа, называют _____ графа.						
49.	Граф называется связным, если каждые две вершины его связны.						
50.	 <p>Является ли граф на рисунке связным? Ответьте да или нет</p>						
51.	 <p>Граф, изображенный на рисунке называется _____</p>						
52.	Система объектов произвольной природы (вершин) и связей (ребер), соединяющих некоторые пары этих объектов, называется _____						
53.	Два ребра графа называются _____, если у них есть общая вершина.						
54.	Ребро называется _____, если его концы совпадают.						
55.	_____ – незамкнутый маршрут (путь), в котором все ребра попарно различны.						
56.	Длина маршрута (пути) – число _____ в маршруте (дуг в пути).						
57.	Граф G называется _____ если он является связным и не имеет циклов.						
58.	Граф G называется _____ если все его компоненты связности - деревья.						
59.	Даны множества $A = \{1, 3, 5, 7\}$ $B = \{1, 3, 5, 9\}$ . Мощность множества $(A \& B)$ равна _____						
60.	Какому логическому элементу соответствует логическая схема <table border="1" data-bbox="805 1960 1037 2027"> <tr> <td>A</td> <td>B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	A	B		0	0	0
A	B						
0	0	0					

		0	1	1
		1	0	1
		1	1	1
61.	Найдите результат логической функции $B \vee \bar{B}$ .			
62.	Дано высказывание A: «Земля – планета Солнечной системы». Присвойте значение 0 или 1 высказыванию $\bar{A}$ .			
63.	Дано высказывание A: «Земля – самая большая звезда Солнечной системы». Присвойте значение 0 или 1 высказыванию $\bar{A}$ .			
64.	Какой логической операции соответствует знак &?			
65.	Найдите результат логической функции $B \& \bar{B}$ .			
66.	Определите истинность логического выражения $A \vee B$ , если $A = \{2 \times 2 = 4\}$ , $B = \{2 \times 2 = 5\}$ . Ответ запишите в виде 0 или 1.			
67.	Найдите результат логической функции $B \vee \bar{B}$ .			
68.	Укажите название логической операции, ложной тогда и только тогда, когда оба высказывания ложны.			
69.	Найдите значение высказывания $A = \{3 + 6 > 10\}$ .			
70.	Какой элемент пропущен в таблице истинности			
		A	B	A&B
		0	0	0
		0	1	0
		1	0	
		1	1	1
71.	Какой элемент пропущен в таблице истинности			
		A	B	$A \vee B$
		0	0	0
		0	1	
		1	0	1
		1	1	1
72.	Число _____ $n$ предметов на $n$ местах вычисляется по формуле $n!$			
73.	Число _____ $n$ предметов на $k$ местах с учетом порядка размещения вычисляется по формуле			
		$\frac{n!}{(n - k)!}$		
74.	Число _____ $n$ предметов на $k$ местах с учетом порядка размещения вычисляется по формуле			
		$\frac{n!}{k!(n - k)!}$		
75.	Сколькими способами можно расставить трехтомник Пушкина на книжной полке?			

## Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ
1.	Ответ: математическая логика
2.	Ответ: индукция
3.	Ответ: математической
4.	Ответ: лесом
5.	Ответ: дерево
6.	Ответ: истинности
7.	Ответ: множеством
8.	Ответ: элементами
9.	Ответ: принадлежит
10.	Ответ: мощностью
11.	Ответ: 3
12.	Ответ: подмножеством
13.	Ответ: пустым
14.	Ответ: объединением
15.	Ответ: объединением
16.	Ответ: пересечением
17.	Ответ: разностью
18.	Ответ: 5
19.	Ответ: 2
20.	Ответ: конъюнкция
21.	Ответ: дизъюнкция
22.	Ответ: маршрут
23.	Ответ: петель
24.	Ответ: смежности
25.	Ответ: не имеет
26.	Ответ: 0
27.	Ответ: 45

28.	Ответ: Отрицание
29.	Ответ: ложно
30.	Ответ: истинны
31.	Ответ: Конъюнкция
32.	Ответ: Конъюнкцией
33.	Ответ: ложны
34.	Ответ: дизъюнкция
35.	Ответ: истинным
36.	Ответ: Импликация
37.	Ответ: истинным
38.	Ответ: Эквиваленция
39.	Ответ: равносильными или эквивалентными
40.	Ответ: 1
41.	Ответ: 0
42.	Ответ: 1
43.	Ответ: коммутативность
44.	Ответ: да
45.	Ответ: ребер
46.	Ответнет
47.	Ответ: циклом
48.	Ответ: ребром
49.	Ответ: 28
50.	Ответ: нет
51.	Ответ: оргграф
52.	Ответ: Графом
53.	Ответ: смежными
54.	Ответ: петель
55.	Ответ: цепь
56.	Ответ: ребер
57.	Ответ: дерево

58.	Ответ: лесом
59.	Ответ: 3
60.	Ответ: дизъюнкция
61.	Ответ: 1
62.	Ответ: 0
63.	Ответ: 1
64.	Ответ: конъюнкция
65.	Ответ: 0
66.	Ответ: 1
67.	Ответ: 1
68.	Ответ: дизъюнкция
69.	Ответ: 0
70.	Ответ: 0
71.	Ответ: 1
72.	Ответ: перестановок
73.	Ответ: размещений
74.	Ответ: сочетаний
75.	Ответ: 6

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 5.1. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
<p>Кабинет математических дисциплин № 414 для проведения учебных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащен специализированной мебелью, кондиционером, персональным компьютером с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, веб-камерой, графическим планшетом, программным пакетом Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office Стандартный 2007 (академическая лицензия № 49190957 от 20.10.2011); Dr. Web Security Space 12 - сублицензионный договор 490 от 10.08.2021; браузеры Google Chrome, Internet Explorer, Zoom, Sumatra PDF, 7Zip – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения</p>	<p>353919, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Мысхакское шоссе, дом № 75, аудитория № 414 35,6 кв.м., этаж 4, помещение 414</p>
<p>Читальный зал библиотеки № 410 для самостоятельной работы с выходом в сеть Интернет. Оснащен специализированной мебелью, кондиционером, персональными компьютерами с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала, веб-камерой, графическим планшетом, программным пакетом Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office Стандартный 2007 (академическая лицензия № 49190957 от 20.10.2011); Dr. Web Security Space 12 - сублицензионный договор 490 от 10.08.2021; браузеры Google Chrome, Internet Explorer, Zoom, Sumatra PDF, 7Zip – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения;</p>	<p>353919, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Мысхакское шоссе, дом № 75, аудитория № 410 35,4 кв.м., этаж 4, помещение 410</p>

## 5.2. Доступная среда

В НФ БГТУ им. В.Г. Шухова при создании безбарьерной среды учитываются потребности следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушениями зрения;
- с нарушениями слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В образовательной организации обеспечен беспрепятственный доступ в здание инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Для лиц с нарушением работы опорно-двигательного аппарата обеспечен доступ для обучения в аудиториях, расположенных на первом этаже, также имеется возможность доступа и к другим аудиториям.

Для лиц с нарушением зрения, слуха имеется аудитория, обеспеченная стационарными техническими средствами.

В сети «Интернет» есть версия официального сайта учебной организации для слабовидящих.

### 3.3. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

#### Основные источники

##### Основная литература:

Основная литература:

1. Спирина, Марина Савельевна. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2018. - 368 с.
2. Спирина, Марина Савельевна. Дискретная математика [Текст]: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2018. - 368 с.

##### Дополнительная литература:

1. Спирина, Марина Савельевна. Дискретная математика [Текст]: сб. задач с алгоритмами решений: учеб. пособие / М. С. Спирина, П. А. Спирин. - Москва: Академия, 2017. - 288 с.
1. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие: учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 760 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14218-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488582> (дата обращения: 06.04.2022).

##### Электронные библиотеки

1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>).
2. Российская государственная библиотека (РГБ) ([www.rsl.ru](http://www.rsl.ru))
3. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова на базе ПО «БиблиоТех» (<https://elib/bstu.ru/>)
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e/lanbook.com/>)

