

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 14:37:24
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению практических работ по дисциплине

«Дискретная математика»

для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и
технологии, направленность (профиль) Информационные системы и
технологии обработки цифрового контента

Пятигорск
2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
Практическая работа №1. Исчисление предикатов. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюций.	4
Практическая работа №2. Дизъюнктивные и конъюнктивные совершенные нормальные формы.	6
Практическая работа №3. Размещения, перестановки, сочетания в комбинаторике.	10

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Введение

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины: формирование набора общепрофессиональных компетенций бакалавра по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Задачи освоения дисциплины: формирование представлений о роли и месте математики в современном мире, этапах развития, универсальности ее понятий и представлений; формирование умений конструирования и анализа математических моделей объектов, систем и процессов при решении задач, связанных со сферой будущей профессиональной деятельности; овладение навыками точного и сжатого выражения математической мысли в устном и письменном изложении, с использованием соответствующей символики, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

2. Оборудование и материалы

Практические работы по дисциплине «Дискретная математика» проводятся в учебной аудитории с мультимедиа оборудованием: проектор, компьютер, экран настенный.

3. Наименование практических работ

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 семестр			
6	Исчисление предикатов. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюций.	1,5	1,5
8	Дизъюнктивные и конъюнктивные совершенные нормальные формы.	1,5	1,5
9	Размещения, перестановки, сочетания в комбинаторике.	1,5	1,5
Итого за 3 семестр		4.5	4.5

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

4. Содержание практических работ

Практическая работа №1. Исчисление предикатов. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюций.

Цель занятия. Приобрести навыки математически анализировать суждения с помощью предикатов, применять метод резолюций для доказательства теорем.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции. Знает основы исчисления предикатов и умеет применять при анализе суждений.

Теоретическая часть.

Рассмотрим истинное высказывание «5 - целое число» и ложное высказывание « π – целое число». Общую часть их можно выделить как предложение-шаблон « A^x - целое число», при подстановке в который конкретного числа получается конкретное высказывание. Введя обозначение: $P(x) = \langle x \text{ - целое число} \rangle$, получим $P(5) = 1$; $P(\pi) = 0$. Теперь пусть $P(x) = \langle x \text{ - овощ} \rangle$. Замещая x на конкретные плоды, получаем истинное высказывание $P(\text{ЛУК})=1$, или ложное: $P(\text{СЛИВА}) = 0$.

Назовем **предикатом** $P(x)$ предложение, зависящее от переменной x , принадлежащей некоторой предметной области - множеству U : $x \in U$. В первом примере $x \in R$, во втором U - это множество плодов. При подстановке фиксированного элемента $a \in U$ предикат $P(x)$ превращается в высказывание $P(a) \in \{0,1\}$. Таким образом, предикат можно считать логической функцией, определенной на элементах множества U произвольной природы.

U разбивается предикатом $P(x)$ на два непересекающихся подмножества: на первом из них, которое назовем **множеством истинности**, предикат принимает истинные значения, на втором - ложные. Обозначив их через P и P' , соответственно, получим: $U = P \cup P'$.

К предикатам применимы все логические операции.

Предложение, определенное на множестве $X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n$, называют **n -местным предикатом**:

$$P(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad x_1 \in X_1, \dots, x_n \in X_n.$$

Найдем область истинности трехместного предиката $P(x, y, z) = (xy < z)$, определенного на тройках $(x, y, z) \in A \times A \times A = A^3$, где $A = \{1, 2, 3, 5\}$.

Число всех упорядоченных троек из четырехэлементного множества A равно $4 \cdot 3 \cdot (4-3+1) = 24$. Для сокращения перебора используем симметричность предиката относительно первых двух переменных: $P(x, y, z) = (xy < z) = (yx < z) = P(y, x, z)$.

Далее, для выполнения неравенства необходимо, чтобы правая часть z превосходила каждый из сомножителей x, y . С учетом сказанного, имеем 3 благоприятных случая: $1 \cdot 2 < 3$, $1 \cdot 2 < 5$, $1 \cdot 3 < 5$, дающие 6 элементов области истинности P : $P(1, 2, 3) = (2 < 3) = P(2, 1, 3)$, $P(1, 2, 5) = (2 < 5) = P(2, 1, 5)$, $P(1, 3, 5) = (3 < 5) = P(3, 1, 5)$.

Итак, область истинности P образует множество троек: $\{(1, 2, 3), (1, 2, 5), (1, 3, 5), (2, 1, 3), (2, 1, 5), (3, 1, 5)\}$.

Для записи предикатов можно использовать квантор существования $\exists$, соответствующий словам «существует», «найдется», «хотя бы один», и квантор общности $\forall$, соответствующий словам «для любого», «все», «каждый». Таким образом, кванторы связывают предикатные переменные x, z , превращая предикаты $P(x)$ и $Q(x)$ в высказывания:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Например, из двухместного предиката $P(x, y)$ с помощью двух кванторов можно

$\exists x P(x);$

$\forall z Q(z).$

Второй квантор, который называется квантором общности, мы ставим перед квантором существования, и тогда мы получим высказывание, которое будет истинным, если для каждого x из предметных переменных квантором, или

образовать 8 высказываний:

$$\begin{aligned}\forall x \forall y P(x,y) &\longleftrightarrow \forall y \forall x P(x,y), \\ \exists x \exists y P(x,y) &\longleftrightarrow \exists y \exists x P(x,y), \\ \exists x \forall y P(x,y) &\longleftrightarrow \forall y \exists x P(x,y), \\ \forall x \exists y P(x,y) &\longleftrightarrow \exists y \forall x P(x,y),\end{aligned}$$

только два первых из которых равносильны, так как разноименные кванторы переставлять нельзя.

Контрольные вопросы и задания

Задача 1.

а) На множестве $M = \{1..30\}$ заданы предикаты: $A(x)$: « x – чётное число»; $B(x)$: « x не делится на 3». Найти множество истинности предиката $A(x) \wedge B(x)$.

б) На множестве $M = \{1..30\}$ заданы предикаты: $C(x)$: « x кратно 5»; $D(x)$: « x – чётное»; Найти множество истинности предиката $D(x) \wedge C(x)$.

в) На множестве $M = \{1..30\}$ заданы предикаты: $A(x)$: « x – чётное число»; $C(x)$: « x кратно 5». Найти множество истинности предиката $\neg A(x) \wedge C(x)$.

г) На множестве $M = \{1..20\}$ заданы предикаты: $A(x)$: « x – чётное число»; $B(x)$: « x делится на 3»; $C(x)$: « x кратно 5». Найти множество истинности предиката $B(x) \vee A(x) \vee C(x)$.

д) На множестве $M = \{1..30\}$ заданы предикаты: $C(x)$: « x – не кратно 5»; $D(x)$: « x – не простое»; Найти множество истинности предиката $C(x) \rightarrow D(x)$.

Задача 2.

а) На множестве M заданы предикаты: $A(x)$ и $B(x)$. Изобразить на диаграмме множество истинности предиката $A(x) \wedge B(x)$.

б) На множестве M заданы предикаты: $A(x)$ и $C(x)$. Изобразить на диаграмме множество истинности предиката $C(x) \wedge A(x)$.

в) На множестве M заданы предикаты: $A(x)$ и $C(x)$. Изобразить на диаграмме множество истинности предиката $\overline{A(x)} \wedge C(x)$.

Задача 3.

а) Для предиката $P(x): \forall (x+0=x)$, $x \in R$, определить значение $\forall x P(x)$.

б) Для предиката $P(x): \forall (x \cdot 0=0)$, $x \in R$, определить значение $\forall x P(x)$.

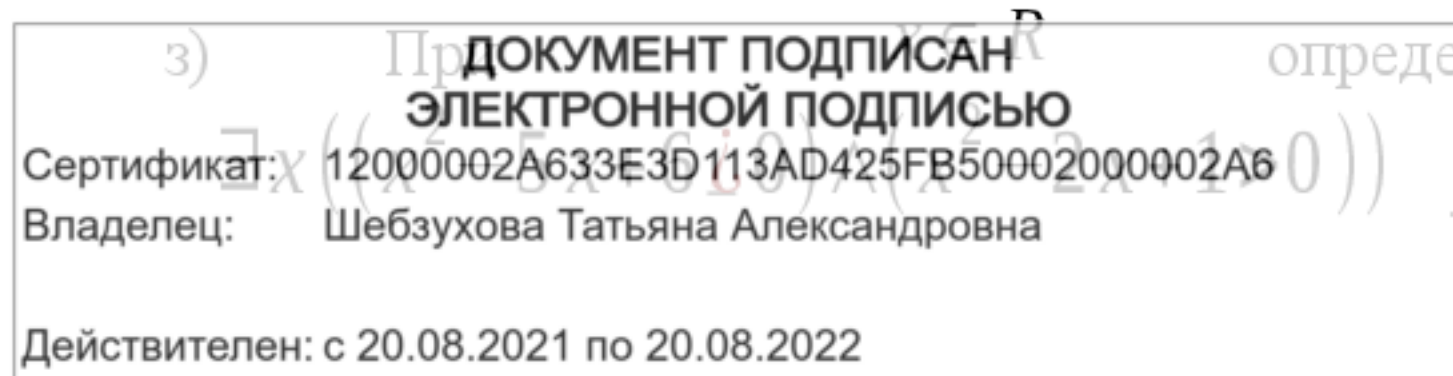
в) Для предиката $P(x): \forall (2x=4)$, $x \in R$, определить значение $\exists x P(x)$.

г) Для предиката $P(x): \forall (x+10=x+5)$, $x \in R$, определить значение $\exists x P(x)$.

д) Для предиката $P(x): \forall (x^2 - 2x + 1 = 0)$, $x \in R$, определить значение $\exists x P(x)$.

е) Для предикатов $P(x): \forall (x^2 + x - 2 > 0)$, $Q(x): \forall (x^2 + x + 0.5 = 0)$, $x \in R$ определить значение $\exists x (P(x) \vee Q(x))$.

ж) Для предикатов $P(x): \forall (2x^2 + 3x - 5 > 0)$, $Q(x): \forall (2x^2 + 3x - 5 < 0)$, $x \in R$ определить значение $\exists x (P(x) \wedge Q(x))$.



и) При $x \in R$ определить значение высказывания

$$\exists x((x \in \{2,5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 = 0))$$

Рекомендуемая литература:

Основная литература:

Зарипова, Э. Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика: учебное пособие / Э. Р. Зарипова, М. Г. Кокотчикова, Л. А. Севастьянов. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2014. — 120 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22190.html>

Дополнительная литература:

Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарт. — Москва : Техносфера, 2012. — 400 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723.html>

Практическая работа №2. Дизъюнктивные и конъюнктивные совершенные нормальные формы

Цель занятия. Приобрести навыки построения СКНФ (СДНФ) с помощью различных алгоритмов.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции. Знает основные законы алгебры логики и умеет применять алгоритмы построения СКНФ (СДНФ) булевых функций.

Теоретическая часть.

Множество всех булевых в базисе $S = \{x, \neg x\}$ образуют булеву алгебру. Если x - логическая переменная, $a = \sigma \in \{0,1\}$ то выражение

$$x^\sigma = \begin{cases} x & \text{если } \sigma = 1 \\ \neg x & \text{если } \sigma = 0 \end{cases} \quad \text{или} \quad x^\sigma = \begin{cases} 1 & \text{если } x = \sigma \\ 0 & \text{если } x \neq \sigma \end{cases}$$

называется литерой. Литеры x и $\neg x$ называются контражными. **Конъюнктом** называется конъюнкция литер. **Дизъюнктом** называется дизъюнкция литер. **Дизъюнктивной нормальной формой (ДНФ)** называется дизъюнкция конечного числа конъюнктов. **Конъюнктивной нормальной формой (КНФ)** называется конъюнкция конечного числа дизъюнктов.

Пусть функция f записан в базисе S^1 . Данная функция приводится к нормальной форме следующим путем:

1. используем законы де Моргана, чтобы преобразовать формулу к виду, в котором знаки отрицания относятся только к отдельным переменным;

2. применяем правило снятия двойного отрицания: $\overline{\overline{x}} = x$;

3. далее следует использовать законы дистрибутивности, причем первый закон дистрибутивности для приведения к ДНФ, и второй закон дистрибутивности для приведения к КНФ.

Если в каждом члене нормальной формы представлены все переменные (либо сами, либо их отрицания), причем в каждом отдельном конъюнкте или дизъюнкте любая переменная входит ровно один раз (либо сама либо ее отрицание), то эта форма называется **совершенной нормальной формой (СДНФ или СКНФ)**.

Пример: По данной таблице истинности построить СДНФ.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		
Конституенты 1	Конституенты 0	$f(x, y, z)$

0	0	0	$\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$	$x \vee y \vee z$	0
0	0	1	$\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z$	$x \vee y \vee \bar{z}$	1
0	1	0	$\bar{x} \cdot y \cdot \bar{z}$	$x \vee \bar{y} \vee z$	1
0	1	1	$\bar{x} \cdot y \cdot z$	$x \vee \bar{y} \vee \bar{z}$	0
1	0	0	$x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$	$\bar{x} \vee y \vee z$	0
1	0	1	$x \cdot \bar{y} \cdot z$	$\bar{x} \vee y \vee \bar{z}$	1
1	1	0	$x \cdot y \cdot \bar{z}$	$\bar{x} \vee \bar{y} \vee z$	1
1	1	1	$x \cdot y \cdot z$	$\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}$	1

Конституенты_1 (или основные конъюнкции), включенные в таблицу, соответствуют конкретному набору нулей и единиц, которые принимают переменные x, y, z . Строятся конституенты_1 по следующему правилу: переменная входит в произведение сама, если на данном наборе она принимает значение 1, в противном случае в произведение входит ее отрицание.

Правило для построения СДНФ: следует выбрать строки, в которых функция равна 1, а затем взять дизъюнкцию соответствующих конституент 1. Так для нашего примера, имеем

$$f(x, y, z) = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z \vee \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} \vee x \cdot \bar{y} \cdot z \vee x \cdot y \cdot \bar{z} \vee x \cdot y \cdot z.$$

Пример: По данной таблице истинности построить СКНФ.

Решение: **Конституенты_0** для набора нулей и единиц (которые принимают переменные x, y, z) строятся следующим образом: переменная входит в дизъюнкцию сама, если на данном наборе она принимает значение 0, в противном случае в дизъюнкцию входит её отрицание.

Правило для построения СКНФ: следует выбрать строки, в которых функция равна 0, а затем взять конъюнкцию соответствующих конституент_0. В результате получится искомая СКНФ. Так для нашего примера, имеем

$$f(x, y, z) = (x \vee y \vee z) \cdot (x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \cdot (\bar{x} \vee y \vee z).$$

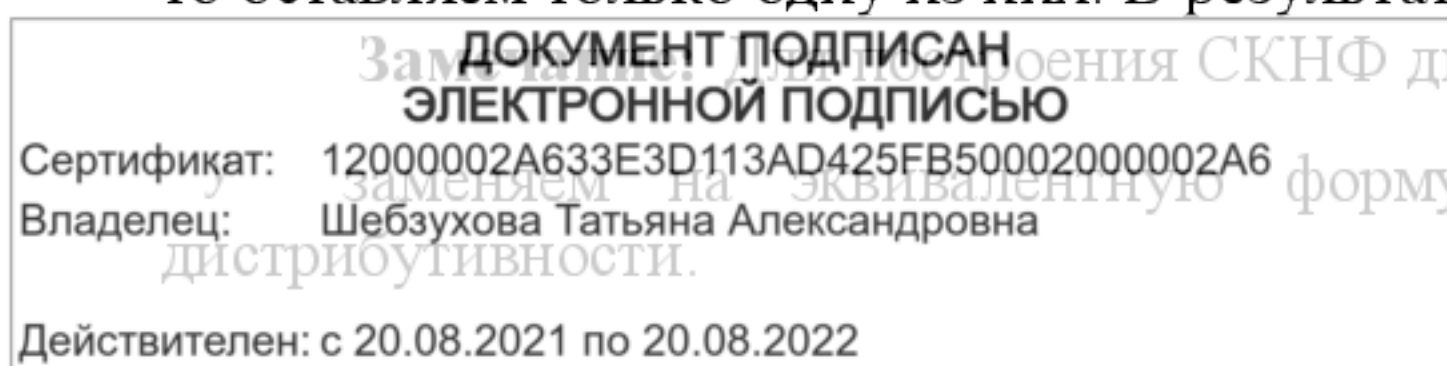
Описанный способ нахождения СДНФ (СКНФ) по таблице истинности бывает часто более трудоемким, чем следующий алгоритм.

1. Для нахождения СДНФ данную формулу приводим сначала к ДНФ.

2. Если в некоторый конъюнкт K не входит скажем переменная y , то этот конъюнкт заменяем на эквивалентную формулу $K \wedge (y \vee \bar{y})$ и, применяя 1-й закон дистрибутивности, приводим полученную формулу к ДНФ. Если недостающих переменных несколько, то для каждой из них к конъюнкту добавляем соответствующую формулу вида $(y \vee \bar{y})$.

3. Если в полученной ДНФ имеется несколько одинаковых конституент единицы, то оставляем только одну из них. В результате получается СДНФ.

Если конъюнкт не содержит скажем переменную y , то этот конъюнкт заменяем на эквивалентную формулу $D \vee y \cdot \bar{y}$ и, применяем 2-й закон дистрибутивности.



$$F_1 = x|(y \oplus z) = \bar{x} \vee (\overline{y \oplus z}) = \bar{x} \vee (\overline{\bar{y}z \vee y\bar{z}}) = \bar{x} \vee \bar{y}z \cdot y\bar{z} = \bar{x} \vee (\bar{y} \vee \bar{z}) \cdot (y \vee z) = \bar{x} \vee (y \vee \bar{z}) \cdot (\bar{y} \vee z) = \bar{x} \vee y \vee \bar{z} \cdot \bar{x} \vee \bar{y} \vee z = CKH\Phi$$

Решение: Приведем функцию F к базису $S_1 = \{ \}$

Для приведения F к ДНФ, применим первый закон дистрибутивности.

Приведем функцию F к СДНФ:

Приведем функцию F к СКНФ:

$$F = (xvyv\bar{z})\bar{y} = (xvyv\bar{z})(\bar{y}vxx\bar{x}) = (xvyv\bar{z})(\bar{y}vxx)(\bar{y}vxx) = (xvyv\bar{z})(\bar{y}vxxvz\bar{z}) \cdot \bar{z}(\bar{y}v\bar{x}vz\bar{z}) = (xvyv\bar{z})(\bar{y}vxxvz)(\bar{y}vxxv\bar{z})(\bar{y}v\bar{x}vz)(\overline{y\bar{v}\bar{x}v\bar{z}}) \cdot \bar{z}$$

Пример: Привести функцию к ДНФ, используя 1-ый закон дистрибутивности.

$$\begin{aligned} & x \cdot \bar{y} \cdot \overline{x \cdot y \cdot \bar{z}} \cdot (y \vee z) = x \cdot \bar{y} \cdot (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{\bar{z}}) \cdot (y \vee z) = (x \cdot \bar{y} \cdot \bar{x} \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{y} \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}) \cdot (y \vee z) = -\text{это КНФ} \\ & = (0 \vee x \cdot \bar{y} \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}) \cdot (y \vee z) = (x \cdot \bar{y} \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}) \cdot (y \vee z) = -\text{это другая КНФ} \\ & = x \cdot \bar{y} \cdot y \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} \cdot y \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} \cdot z = 0 \vee 0 \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} = x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} = -\text{это ДНФ} \end{aligned}$$

Пример: Привести функцию к КНФ, используя второй закон дистрибутивности.

$$\begin{aligned} x \vee y \cdot \overline{x \cdot y \vee \bar{z}} &= x \vee y \cdot (\overline{x \cdot y} \cdot \bar{\bar{z}}) = x \vee y \cdot (\bar{x} \vee \bar{y}) \cdot z = x \vee y \cdot z \cdot (\bar{x} \vee \bar{y}) = (x \vee y \cdot z) \cdot (x \vee \bar{x} \vee \bar{y}) = \\ &= (x \vee y) \cdot (x \vee z) \cdot (1 \vee \bar{y}) = (x \vee y) \cdot (x \vee z) - \text{это КНФ} \end{aligned}$$

Пример: По данной таблице истинности построить СДНФ:

x	y	z	ОСНОВНЫЕ КОНЪЮНКЦИИ	$f(x, y, z)$
0	0	0	$\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$	0
0	0	1	$\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z$	1
0	1	0	$\bar{x} \cdot y \cdot \bar{z}$	1
0	1	1	$\bar{x} \cdot y \cdot z$	0
1	0	0	$x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$	0
1	0	1	$x \cdot \bar{y} \cdot z$	1
1	1	0	$x \cdot y \cdot \bar{z}$	1
			$x \cdot y \cdot z$	1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН			
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ		1	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6		
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна		
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		Построим СКНФ для нашего примера	

на основании замечания.

1. Строим СДНФ для отрицания $\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} \vee \bar{x} \cdot y \cdot z \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$.
2. Используем законы де Моргана, получаем

$$f = \bar{f} = \overline{\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} \vee \bar{x} \cdot y \cdot z \vee x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}} = \overline{\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}} \wedge \overline{\bar{x} \cdot y \cdot z} \wedge \overline{x \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}} = (x \vee y \vee z) \cdot (x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \cdot (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z).$$

Контрольные вопросы и задания

1. Что называется КНФ (ДНФ)?
2. Алгоритмы построения СДНФ и СКНФ.
3. Какие из следующих функций записаны в нормальной форме, а какие нет?

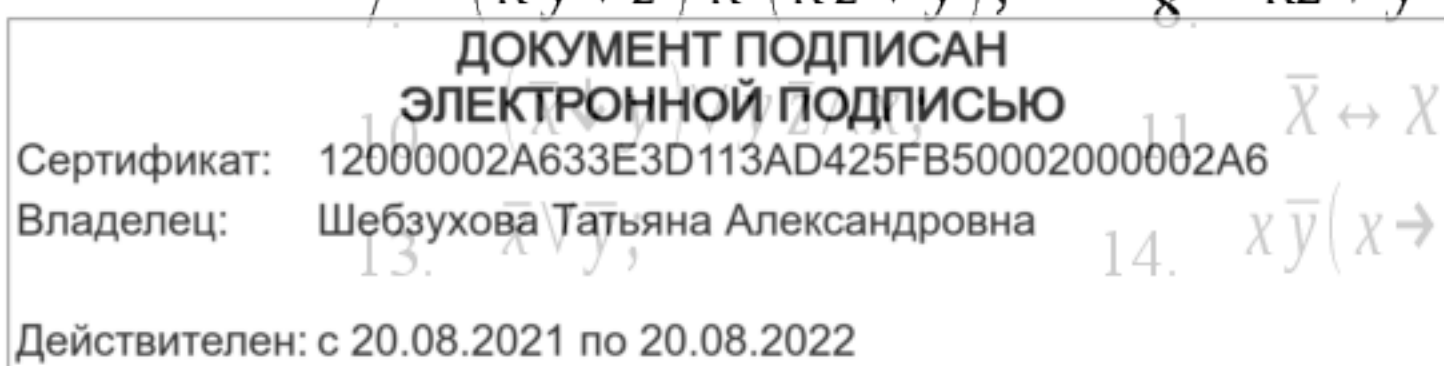
1. $x \vee y \rightarrow z$;
2. $(x \cdot y \vee \bar{x}) \cdot (z \vee x)$;
3. $(x \vee z \vee \bar{x}) \cdot x \cdot y \cdot (\bar{z} \vee x)$;
4. $x \cdot y \vee \bar{x} \cdot y \cdot (x \vee y)$;
5. $x \cdot y \cdot z \cdot \bar{x} \cdot x \vee z \cdot \bar{y} \vee \bar{x}$;
6. $(x \vee y \vee y \vee z) \cdot \bar{z} \cdot (z \vee x)$;
7. $x \cdot y \vee \bar{x} \cdot z \vee y \cdot z \cdot \bar{x} \vee z$;
8. $(x \vee y \vee z)(y \vee xy \vee \bar{z})$;
9. $\bar{xy}z \vee \bar{x}y \vee x\bar{y}z$;
10. $\bar{xyz} \vee x\bar{y}z \vee xy\bar{z}$;
11. $(yz \vee xy \vee z)(x \vee y \vee \bar{x}z)$;
12. $\bar{xy}z \vee \bar{x}\bar{y} \vee xy\bar{z}$;
13. $\bar{xy} \vee \bar{z} \vee xy \vee \bar{z} \vee xy$;
14. $(x \vee y \vee z \vee t)(x \vee y)t$;
15. $x \vee y \vee \bar{z} \vee (x \vee yz)$;
16. $\bar{x}yz \vee x\bar{y}z \vee yz(\bar{x} \vee z)$;
17. $x \vee y \vee \bar{z} \vee xy \vee \bar{y}z$;
18. $\bar{xyz} \vee (x \vee y)(\bar{y} \vee z)$;
19. $(x \vee \bar{y} \vee z)(\bar{x} \vee \bar{y} \vee z)(\bar{x} \vee y)$;
20. $xyz \vee xy \vee \bar{z}t \vee x\bar{y}\bar{z}t$;
21. $(x \vee y \vee z) \cdot x \cdot (z \vee x)$.

5. Привести следующие формулы к ДНФ и КНФ и по возможности упростить.

1. $x \vee yz$;
2. $x \leftrightarrow y$;
3. $x \leftrightarrow yz$;
4. $x \leftrightarrow y \leftrightarrow z$;
5. $xy \leftrightarrow \bar{xy}$;
6. $x \rightarrow (y \rightarrow z)$;
7. $\bar{xy} \vee (x \rightarrow y)$;
8. $xy \vee yz \vee \bar{z}$;
9. $x \vee \bar{yz} \vee \bar{xy}z$;
10. $\bar{x} \vee \bar{y} \vee z \cdot x \vee x \cdot y$;
11. $(x \cdot y \vee z) \cdot (\bar{y} \vee \bar{x} \cdot z)$;
12. $(\bar{xy}z \vee x) \cdot (\bar{x} \vee y \vee \bar{z} \vee xz) \vee y$;
13. $x \cdot y \cdot \bar{x} \cdot \bar{y} \vee xyz \vee \bar{z}$;
14. $x \cdot y \rightarrow \bar{z} \vee \bar{y}$;
15. $\bar{z} \rightarrow y \vee \bar{x} \cdot z$;
16. $(x \oplus \bar{y}) \rightarrow (z \oplus x)$;
17. $(x \downarrow y) \oplus z \cdot x$;
18. $(\bar{x} \vee z) \rightarrow (y \downarrow \bar{z})$;
19. $(x | \bar{y}) \rightarrow x \cdot \bar{y} \vee \bar{z}$;
20. $\bar{x} \vee \bar{y} \leftrightarrow \bar{x} \oplus z$;
21. $\bar{x} \cdot \bar{y} \vee xyz \vee \bar{z}$.

6. Привести функции к совершенным формам (СДНФ и СКНФ) путем эквивалентных преобразований.

1. $xy \vee xy\bar{z} \vee z$;
2. $(x \vee z) \cdot (\bar{x} \vee y)$;
3. $x \vee y \vee z\bar{x}$;
4. $(x \vee y \vee z) \cdot y \cdot (\bar{y} \vee z)$;
5. $x \cdot y \cdot z$;
6. $\bar{y} \vee \bar{x} \cdot (yz \vee \bar{z})$;
7. $(x\bar{y} \vee z) \cdot \bar{x} \cdot (x\bar{z} \vee y)$;
8. $xz \vee y \rightarrow \bar{x}z$;
9. $(\bar{y} \vee z) \oplus x \cdot y \cdot \bar{z}$;
10. $\bar{x} \leftrightarrow x \cdot \bar{y} \wedge \bar{z}$;
11. $\bar{x} \leftrightarrow x \cdot \bar{y} \wedge \bar{z}$;
12. $\bar{x} \wedge \bar{y} \downarrow \bar{z}$;
13. $\bar{x} \vee y$;
14. $x\bar{y}(x \rightarrow y)$;
15. $(x \rightarrow y) \rightarrow x \vee \bar{y}$;



16. $x \rightarrow yz$; 17. $(x \rightarrow y) \rightarrow x$; 18. $xy \rightarrow (y \rightarrow x)$;
 19. $x \vee y \rightarrow (x \rightarrow z)$; 20. $xy \rightarrow zt$; 21. $(\bar{y} \vee z) \oplus x \cdot y$.

7. Построить СДНФ и СКНФ для функций заданных вектором значений булевой функции.

1. (0011); 2. (0101); 3. (1110); 4. (1000); 5. (0011 1010);
 6. (1100 0101); 7. (1000 1111); 8. (1110 1100); 9. (1000 0011); 10. (1100 0000);
 11. (1101 0000 0011 0110); 12. (0000 1111 0101 1100);
 13. (1001 0000 0011 0100); 14. (0101 0110 0010 0111);
 15. (0001 1100 0011 1110); 16. (1101 1111 0011 0001);
 17. (1111 0000 1111 0110); 18. (0101 0110 0101 0110);
 19. (1000 0110 1011 1111); 20. (1010 1111 0111 0000).

8. Доказать равносильности путем приведения к СДНФ или СКНФ:

1. $xy = \bar{x} \vee \bar{y}$; 8. $x \rightarrow y \equiv \bar{y} \rightarrow \bar{x}$; 15. $(x \rightarrow y) \rightarrow y \equiv x \vee y$;
 2. $x(x \vee y) \equiv x$; 9. $xy \vee x\bar{y} \equiv x$; 16. $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv x \wedge y \rightarrow z$;
 3. $x \vee x\bar{x}y \equiv x \vee y$; 10. $x \vee xy \equiv x$; 17. $(x \rightarrow z)(y \rightarrow z) \equiv (x \vee y) \rightarrow z$;
 4. $x \vee y \equiv \bar{\bar{x} \cdot \bar{y}}$; 11. $x \vee \bar{x}y \equiv x \vee y$; 18. $x(y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$;
 5. $x \rightarrow y \equiv \bar{x} \bar{y}$; 12. $x(\bar{x} \vee y) \equiv xy$; 19. $x \leftrightarrow y \equiv (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$;
 6. $(x \vee y)(x \vee \bar{y}) \equiv x$; 13. $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$; 20. $x \rightarrow \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x}$;
 7. $x \leftrightarrow y \equiv y \leftrightarrow x$; 14. $x \vee (\bar{x} \wedge y) \equiv x \vee y$.

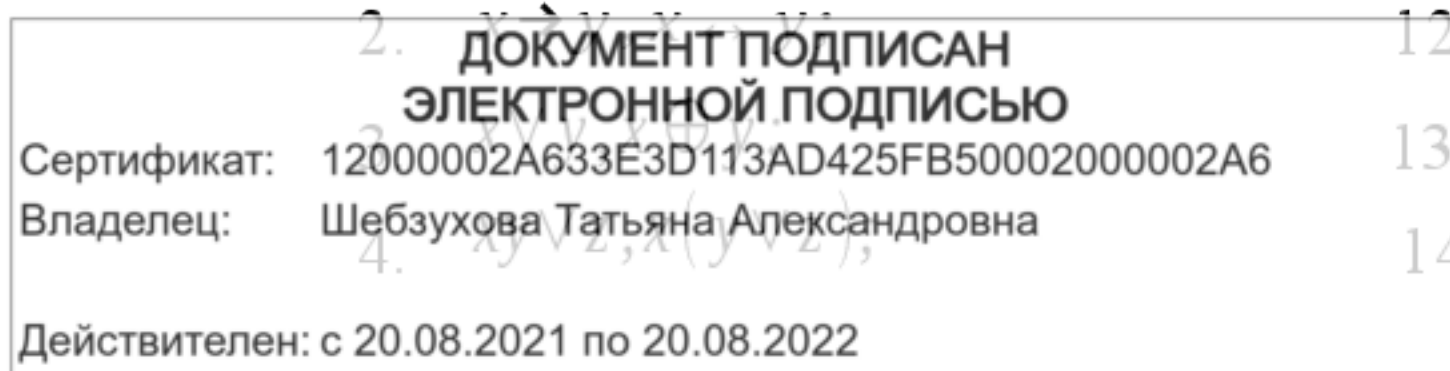
9. С помощью эквивалентных преобразований приведите формулу к ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ.

1. $x|y$; 8. $\bar{z} \rightarrow x \leftrightarrow (\bar{x}|y)$; 15. $x \downarrow y \rightarrow x \vee y \leftrightarrow x|y$;
 2. $x \oplus y$; 9. $((x|y) \rightarrow z) \oplus y$; 16. $(\bar{x} \vee \bar{y}) \rightarrow (z \oplus x)$;
 3. $x \leftrightarrow y$; 10. $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (z \oplus \bar{x})$; 17. $(z \rightarrow x) \leftrightarrow (y|x)$;
 4. $x \downarrow y$; 11. $(x|\bar{y}) \oplus (z \rightarrow \bar{x})$; 18. $((x \downarrow y) \rightarrow z) \oplus y$;
 5. $x \rightarrow y$; 12. $(z \rightarrow x) \oplus (x|\bar{y})$; 19. $x \downarrow y \rightarrow x|y \oplus x$;
 6. $x \rightarrow yz$; 13. $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$; 20. $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \leftrightarrow \bar{x})$;
 7. $\bar{x}y\bar{z}$; 14. $((x \downarrow y) \oplus z) \rightarrow yx$;

10. Проверьте двумя способами, будут ли эквивалентны следующие функции.

1) составлением таблиц истинности; 2) приведением к СДНФ или СКНФ с помощью эквивалентных преобразований.

1. $x \vee y, x \rightarrow y$; 11. $x \wedge (y \leftrightarrow z), (x \wedge y) \leftrightarrow (x \wedge z)$;
 2. $x \vee (y|z), (x \vee y)|(x \vee z)$; 12. $x \vee (y|z), (x \vee y)|(x \vee z)$;
 3. $x \oplus (y \rightarrow z), (x \rightarrow y) \leftrightarrow (x \downarrow z)$; 13. $x \oplus (y \rightarrow z), (x \rightarrow y) \leftrightarrow (x \downarrow z)$;
 4. $x \rightarrow (y \oplus z), (x \rightarrow y) \oplus (x \rightarrow z)$; 14. $x \rightarrow (y \oplus z), (x \rightarrow y) \oplus (x \rightarrow z)$;



5. $(x \rightarrow y)z, x \rightarrow yz;$
6. $xy \leftrightarrow x, (x \leftrightarrow y)z;$
7. $(\overline{x \vee y}), \bar{x} \wedge \bar{y};$
8. $x \rightarrow y, \bar{x} \vee y;$
9. $x \vee (y \rightarrow z), (x \vee y) \rightarrow (x \vee z);$
10. $x \wedge (y \rightarrow z), (x \wedge y) \rightarrow (x \wedge z);$
15. $x|(y \rightarrow z), (x|y) \rightarrow (x|z);$
16. $x \wedge (y \rightarrow z), (x \wedge y) \rightarrow (x \wedge z);$
17. $x \vee (y \rightarrow z), (x \vee y) \rightarrow (x \vee z);$
18. $x \oplus (y \rightarrow z), (xy) \leftrightarrow (x \oplus z);$
19. $x \downarrow (y \leftrightarrow z), (x \downarrow y) \leftrightarrow (x \downarrow z);$
20. $x \wedge (y \oplus z), (x \wedge y) \oplus (x \wedge z).$

Рекомендуемая литература:

Основная литература:

Заринова, Э. Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика: учебное пособие / Э. Р. Заринова, М. Г. Кокотчикова, Л. А. Севастьянов. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2014. — 120 с. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/22190.html>

Дополнительная литература:

Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарт. — Москва : Техносфера, 2012. — 400 с. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/12723.html>

Практическая работа №3. Размещения, перестановки, сочетания в комбинаторике.

Цель занятия. Изучить основные комбинаторные объекты и области их возможного применения.

Знания и умения, приобретаемые студентом в результате освоения темы, формируемые компетенции. Знает размещения, перестановки, сочетания и умеет их применять при решении задач.

Теоретическая часть.

Комбинаторика - это раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов. Основы комбинаторики очень важны для оценки вероятностей случайных событий, т.к. именно они позволяют подсчитать принципиально возможное количество различных вариантов развития событий.

Основная формула комбинаторики

Пусть имеется k групп элементов, причем i -я группа состоит из n_i элементов. Выберем по одному элементу из каждой группы. Тогда общее число N способов, которыми можно произвести такой выбор, определяется соотношением $N = n_1 * n_2 * n_3 * \dots * n_k$.

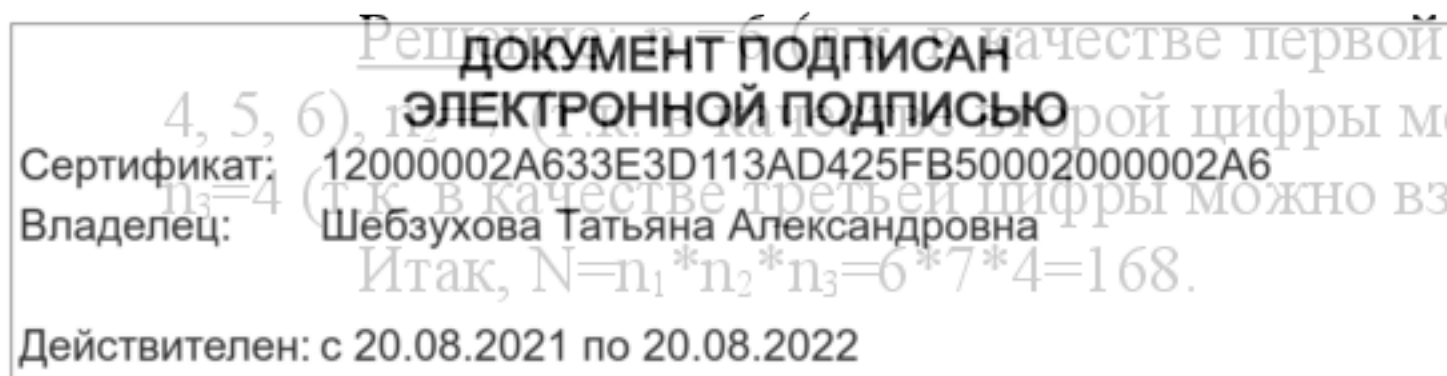
Пример. Поясним это правило на простом примере. Пусть имеется две группы элементов, причем первая группа состоит из n_1 элементов, а вторая - из n_2 элементов. Сколько различных пар элементов можно составить из этих двух групп, таким образом, чтобы в паре было по одному элементу от каждой группы?

Допустим, мы взяли первый элемент из первой группы и, не меняя его, перебрали все возможные пары, меняя только элементы из второй группы. Таких пар для этого элемента можно составить n_2 . Затем мы берем второй элемент из первой группы и также составляем для него все возможные пары. Таких пар тоже будет n_2 . Так как в первой группе всего n_1 элемент, всего возможных вариантов будет $n_1 * n_2$.

Пример. Сколько трехзначных четных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры могут повторяться?

Решение. В качестве первой цифры можно взять любую цифру из 1, 2, 3, 4, 5, 6). Во второй цифре можно взять любую цифру из 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6), т.к. в качестве третьей цифры можно взять любую цифру из 0, 2, 4, 6).

Итак, $N = n_1 * n_2 * n_3 = 6 * 7 * 4 = 168$.



В том случае, когда все группы состоят из одинакового числа элементов, т.е. $n_1=n_2=\dots n_k=n$ можно считать, что каждый выбор производится из одной и той же группы, причем элемент после выбора снова возвращается в группу. Тогда число всех способов выбора равно n^k . Такой способ выбора носит название выборки с возвращением.

Пример. Сколько всех четырехзначных чисел можно составить из цифр 1, 5, 6, 7, 8?

Решение. Для каждого разряда четырехзначного числа имеется пять возможностей, значит $N=5*5*5*5=5^4=625$.

Рассмотрим множество, состоящие из n элементов. Это множество будем называть генеральной совокупностью.

Размещением из n элементов по m называется любой упорядоченный набор из m различных элементов, выбранных из генеральной совокупности в n элементов.

Пример. Различными размещениями из трех элементов $\{1, 2, 3\}$ по два будут наборы $(1, 2), (2, 1), (1, 3), (3, 1), (2, 3), (3, 2)$. Размещения могут отличаться друг от друга как элементами, так и их порядком.

Число размещений обозначается A_n^m и вычисляется по формуле:

$$A_n^m = n(n-1)(n-2)\dots(n-m+1) = \frac{n!}{(n-m)!}$$

Пример. Сколько существует двузначных чисел, в которых цифра десятков и цифра единиц различные и нечетные?

Решение: т.к. нечетных цифр пять, а именно 1, 3, 5, 7, 9, то эта задача сводится к выбору и размещению на две разные позиции двух из пяти различных цифр, т.е. указанных чисел будет:

$$A_5^2 = 5 \cdot 4 = 20.$$

Сочетанием из n элементов по m называется любой неупорядоченный набор из m различных элементов, выбранных из генеральной совокупности в n элементов.

Пример. Для множества $\{1, 2, 3\}$ сочетаниями являются $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$.

Число сочетаний обозначается C_n^m и вычисляется по формуле:

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

Пример. Сколькими способами читатель может выбрать две книжки из шести имеющихся?

Решение: Число способов равно числу сочетаний из шести книжек по две, т.е. равно:

$$C_6^2 = \frac{6!}{2!4!} = \frac{5 \cdot 6}{2!} = 15$$

Перестановкой из n элементов называется любой упорядоченный набор этих элементов.

Пример. Всевозможными перестановками множества, состоящего из трех элементов $\{1, 2, 3\}$ являются: $(1, 2, 3), (1, 3, 2), (2, 3, 1), (2, 1, 3), (3, 2, 1), (3, 1, 2)$.

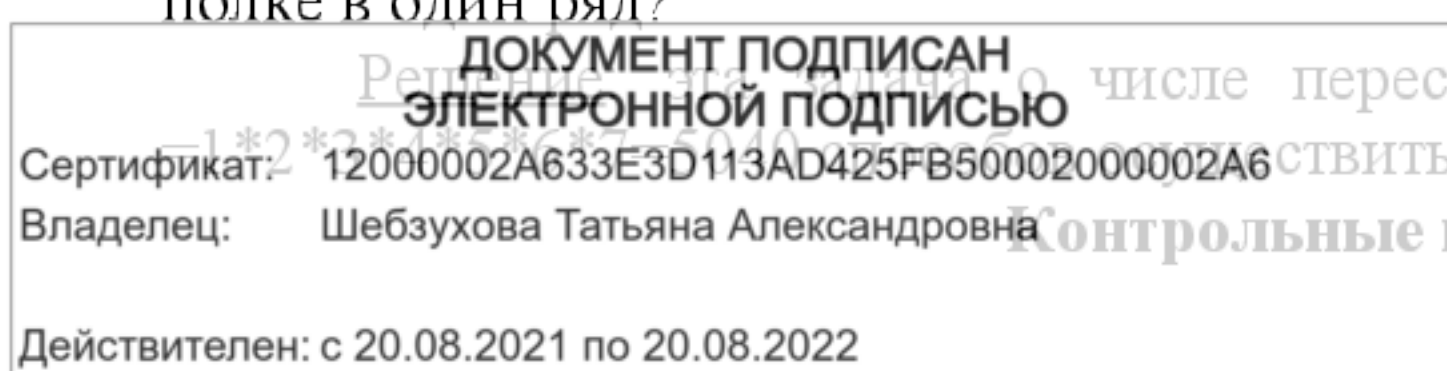
Число различных перестановок из n элементов обозначается P_n и вычисляется по формуле $P_n=n!$.

Пример. Сколькими способами семь книг разных авторов можно расставить на полке в один ряд?

Решение: Число перестановок семи разных книг. Имеется $P_7=7!$

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Контрольные вопросы и задания



1. Расписание одного дня содержит 5 уроков. Определить количество таких расписаний при выборе из 11 дисциплин.
2. Комиссия состоит из председателя, его заместителя и еще пяти человек. Сколькими способами члены комиссии могут распределить между собой обязанности?
3. Сколькими способами можно выбрать трех дежурных из группы в 20 человек?
4. Сколько различных звуко сочетаний можно взять на десяти выбранных клавишах рояля, если каждое звуко сочетание может содержать от трех до десяти звуков?
5. В вазе стоят 10 красных и 5 розовых гвоздик. Сколькими способами можно выбрать из вазы пять гвоздик одного цвета?
6. Номера трамвайных маршрутов иногда обозначаются двумя цветными фонарями. Какое количество различных маршрутов можно обозначить, если использовать фонари восьми цветов?
7. Чемпионат, в котором участвуют 16 команд, проводится в два круга (т. е. каждая команда дважды встречается с любой другой). Определить, какое количество встреч следует провести.
8. Замок открывается только в том случае, если набран определенный трехзначный номер. Попытка состоит в том, что набирают наугад три цифры из заданных пяти цифр. Угадать номер удалось только на последней из всех возможных попыток. Сколько попыток предшествовало удачной?
9. Из группы в 15 человек выбирают четырех участников эстафеты $800+400+200+100$. Сколькими способами можно расставить спортсменов по этапам эстафеты?
10. Команда из пяти человек выступает на соревнованиях по плаванию, в которых участвуют еще 20 спортсменов. Сколькими способами могут распределиться места, занятые членами этой команды?
11. Сколькими способами можно расположить на шахматной доске две ладьи так, чтобы одна не могла взять другую? (Одна ладья может взять другую, если она находится с ней на одной горизонтали или на одной вертикали шахматной доски.)
12. Две ладьи различного цвета расположены на шахматной доске так, что каждая может взять другую. Сколько существует таких расположений?
13. Порядок выступления восьми участников конкурса определяется жребием. Сколько различных исходов жеребьевки при этом возможно*?
14. Тридцать человек разбиты на три группы по десять человек в каждой. Сколько может быть различных составов групп?
15. Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр 0, 1, 3, 5, 7, если каждое число не должно содержать одинаковых цифр?
16. Сколько различных светящихся колец можно сделать, расположив по окружности 10 разноцветных лампочек (кольца считаются одинаковыми при одинаковом порядке следования цветов)?
17. На книжной полке помещается 30 томов. Сколькими способами их можно расставить, чтобы при этом первый и второй тома не стояли рядом?
18. Четыре стрелка должны поразить восемь мишеней (каждый по две). Сколькими способами они могут распределить мишени между собой?
19. Из группы в 12 человек ежедневно в течение 6 дней выбирают двух дежурных. Определить количество различных списков дежурных, если каждый человек дежурит один раз.
20. Сколько четырехзначных чисел, составленных из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, содержат одинаковые цифры (цифры не повторяются)?

22. В турнире участвуют 16 шахматистов. Определить количество различных расписаний первого тура (расписания считаются различными, если отличаются участниками хотя бы одной партии; цвет фигур и номер доски не учитываются).

23. Шесть ящиков различных материалов доставляются на пять этажей стройки. Сколькими способами можно распределить материалы по этажам? В скольких вариантах на пятый этаж доставлен какой-либо один материал?

24. Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они могут распределить работу?

Рекомендуемая литература:

Основная литература:

Зарипова, Э. Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика: учебное пособие / Э. Р. Зарипова, М. Г. Кокотчикова, Л. А. Севастьянов. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2014. — 120 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22190.html>

Дополнительная литература:

Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарт. — Москва : Техносфера, 2012. — 400 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723.html>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

для обучающихся по организации и проведению самостоятельной
работы

по дисциплине «**Дискретная математика**» для студентов направления
подготовки 09.03.02 **Информационные системы и технологии**
направленность (профиль) **Информационные системы и технологии**
обработки цифрового контента

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пятигорск, 2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения	
3		
2.	Цель и задачи самостоятельной работы	
4		
3.	Технологическая карта самостоятельной работы студента	
5		
4.	Порядок выполнения самостоятельной работы студентом	
5		
	<i>4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой</i>	5
	<i>4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям</i>	7
	<i>4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний</i>	7
5.	Контроль самостоятельной работы студентов	
8		
6.	Список литературы	
8		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Общие положения

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

Самостоятельная работа является важнейшей формой усвоения знаний. В ходе самостоятельной работы студенты уясняют знания по конкретной теме учебного материала, закрепляют и уточняют уже известные и осваивают новые категории. Сталкиваясь с недостаточно понятными элементами темы, студенты стремятся находить ответы или фиксировать вопросы для постановки и уяснения их на консультации с преподавателем или во время практического занятия.

Задачи самостоятельной работы состоят в следующем:

1. Развить логическое и алгоритмическое мышление.
2. Выработать первичные навыки математического исследования прикладных вопросов.
3. Выработать навыки доведения решения задачи до приемлемого практического результата – числа, графика, точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников.
4. Выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной со специальностью студента.
5. Научить оперировать абстрактными объектами и адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине «Алгебра» включает подготовку к практическим занятиям и выполнение практических заданий, самостоятельное изучение тем учебного материала по рекомендуемой литературе и с использованием информационных ресурсов.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН	
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
формирование следующих компетенций:	
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

по дисциплине «Дискретная математика» направлена на

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1_{ОПК-1} Знаком с основами математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИД-2_{ОПК-1} Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического моделирования в профессиональной деятельности.

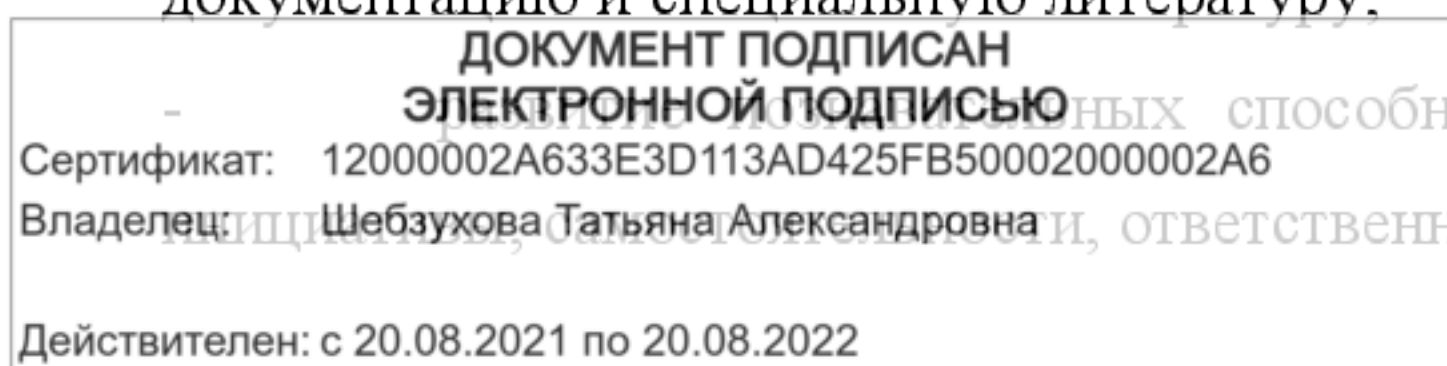
2. Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование набора общенаучных, профессиональных и специальных компетенций будущего бакалавра по соответствующему направлению подготовки

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;



формирование профессиональных способностей и активности студентов: творческой деятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
			СР	Контактная работа с преподавателем	Всего
3 семестр					
ОПК-1 (ИД-1,2)	Подготовка к лекциям	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	0,405	0,045	0,45
ОПК-1 (ИД-1,2)	Подготовка к практическим работам	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	0,81	0,09	0,9
ОПК-1 (ИД-1,2)	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-16	Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины	87,885	9,765	97,65
Итого за 3 семестр			89,1	9,9	99
Итого			89,1	9,9	99

4. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Важные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

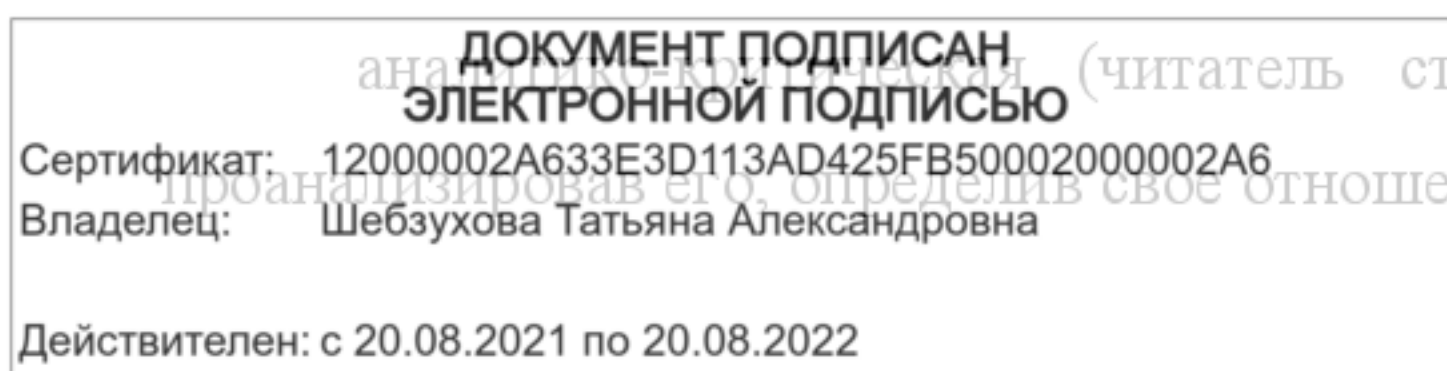
Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того, насколько осознанно читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста**:

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)



творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

4.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний

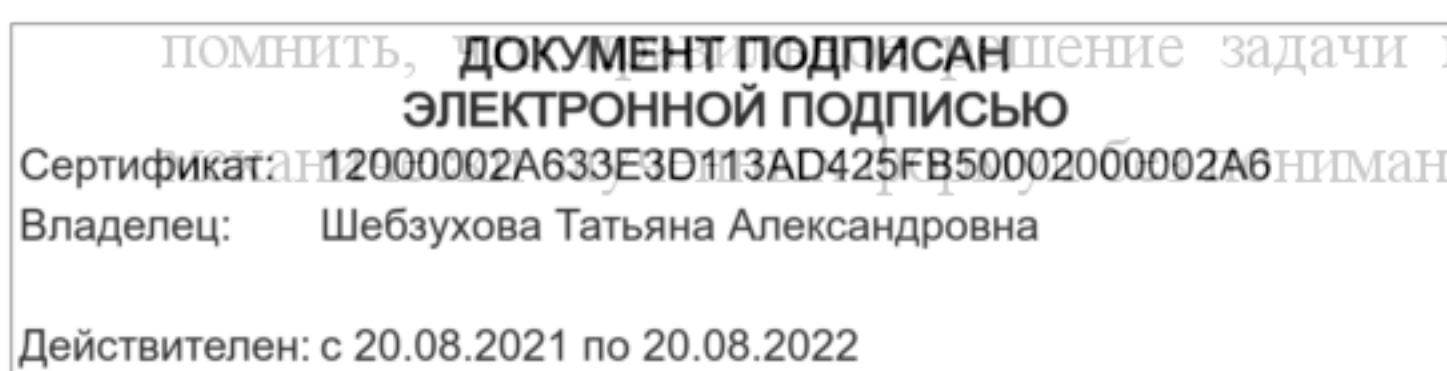
После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует

помнить, что решение задачи может получиться в результате применения

внимания сущности теоретических положений.



5. Контроль самостоятельной работы студентов

Успеваемость студентов по дисциплине оценивается в ходе текущего контроля.

6. Список литературы

6.1. Перечень основной литературы:

Заринова, Э. Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика: учебное пособие / Э. Р. Заринова, М. Г. Кокотчикова, Л. А. Севастьянов. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2014. — 120 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22190.html>

6.2. Перечень дополнительной литературы:

Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарт. — Москва : Техносфера, 2012. — 400 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723.html>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022