

Министерство образования и науки РФ
Иркутский национальный исследовательский технический университет

Математическая логика и теория алгоритмов

Методические указания
для студентов заочной формы обучения

Издательство
Иркутского национального исследовательского технического университета
2018

Математическая логика и теория алгоритмов: метод. Указания для студентов заочной формы обучения / сост.: Л.Л.Носырева – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018.-48 с.

Соответствуют требованиям ФГОС ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Предлагаются сведения из рабочей программы дисциплины и пояснения, необходимые для освоения дисциплины, контрольная работа (задания).

Предназначены для студентов заочной формы обучения направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профили подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления» и «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет - 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Курс №2	Курс №3
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	8	2	6
лабораторные работы			
практические/семинарские занятия	6		6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	34	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	4		4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет		Зачет

Краткое содержание разделов и тем занятий

Курс №2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение	Цели и задачи дисциплины. Обзорная лекция

Курс №3

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1. Математическая логика.	Логика высказываний. Рассуждения. Логика предикатов. Формальные (аксиоматические) системы. Неклассические логики.
2	Раздел 2. Теория алгоритмов.	Введение в теорию алгоритмов. Введение в анализ алгоритмов. Теория сложности вычислений и сложностные классы задач. Рекурсивные алгоритмы и методы их анализа.

Перечень практических занятий

Курс №3

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во акад. часов
1	Приложения логики высказываний. Логика предикатов. Правило резолюций для исчисления высказываний.	2
2	Исчисление предикатов. Унификация атомов, построение наиболее общего унификатора.	2
3	Рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Оценка сложности алгоритмов. Анализ алгоритмов.	2
	Итого	6

Самостоятельная работа

Курс №2

№	Вид СРС	Кол-во
---	---------	--------

п/п		акад. часов
1	Расчетно-графические и аналогичные работы	14
	Проработка отдельных разделов теоретического курса	20
	Итого	34

Курс №3

№ п/п	Вид СРС	Кол-во акад. часов
1	Подготовка к зачёту	4
2	Расчетно-графические и аналогичные работы	20
3	Проработка отдельных разделов теоретического курса	30
4	Подготовка к практическим занятиям	6
	Итого	60

Контрольная работа для заочников по математической логике и теории алгоритмов

Задание 1. Проверить, является ли формула тавтологией, противоречием или выполнимой:

№	Формула:	№	Формула:
1.	$((A \rightarrow B) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C)))$	2.	$\neg(((A \rightarrow B) \rightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)) \vee (A \rightarrow C))$
3.	$((B \wedge (A \rightarrow B)) \rightarrow C)$	4.	$\neg(A \wedge B) \rightarrow (A \vee C)$
5.	$((\neg A) \rightarrow (A \wedge B) \rightarrow C);$	6.	$(A \rightarrow B) \rightarrow ((B \wedge C) \wedge (B \vee C))$
7.	$((A \rightarrow B) \leftrightarrow \neg(A \wedge (\neg B)))$	8.	$((A \rightarrow B) \wedge (A \rightarrow C)) \rightarrow (\neg A \vee C)$
9.	$((A \rightarrow B) \vee (B \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow C)$	10.	$((A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow \neg B) \rightarrow \neg B))$
11.	$((A \rightarrow \neg B) \wedge (B \rightarrow \neg A)) \rightarrow (A \wedge B)$	12.	$((A \vee B) \rightarrow C) \wedge (A \rightarrow C)$
13.	$((A \vee B) \rightarrow A) \leftrightarrow (A \wedge B)$	14.	$((\neg A \rightarrow B) \rightarrow \neg(C \vee A))$
15.	$((A \vee B) \rightarrow C) \rightarrow (A \wedge C)$	16.	$((A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C)))$
17.	$((A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C)) \rightarrow (A \vee \neg C)$	18.	$((A \wedge B) \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow (\neg B \vee C))$
19.	$\neg(((A \rightarrow B) \wedge (A \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow (B \wedge C)))$	20.	$((A \vee B) \rightarrow C) \rightarrow (B \rightarrow C)$
21.	$(\neg A \wedge (B \rightarrow C)) \rightarrow (\neg(A \vee B) \vee (\neg A \rightarrow C))$	22.	$\neg(A \leftrightarrow B) \rightarrow (A \leftrightarrow \neg B)$
23.	$((A \vee B) \rightarrow B) \leftrightarrow ((\neg A \wedge \neg B) \vee B)$	24.	$((A \vee C) \wedge (B \vee C)) \leftrightarrow ((\neg A \vee \neg B) \rightarrow C)$

25.	$((A \wedge B) \rightarrow C) \leftrightarrow (A \rightarrow (B \rightarrow C))$	26.	$(A \rightarrow (A \wedge \neg(B \vee C))) \leftrightarrow (\neg A \vee (\neg B \wedge \neg C))$
27.	$(A \rightarrow B) \rightarrow ((B \wedge \neg C) \vee (A \rightarrow C))$	28.	$(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \wedge C) \rightarrow (B \wedge C))$
29.	$(A \rightarrow B) \rightarrow ((B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C))$	30.	$((A \rightarrow B) \wedge (A \vee B)) \rightarrow B$

Задание 2. Формализовать следующие высказывания:

1.	чтобы углы были смежными, достаточно, чтобы они имели общую сторону.
2.	чтобы углы были смежными, необходимо и достаточно, чтобы две стороны их были противоположными лучами;
3.	чтобы построить окружность, достаточно иметь на плоскости три различные точки, не лежащие на одной прямой;
4.	чтобы построить окружность определенного радиуса, необходимо иметь на плоскости три точки;
5.	чтобы треугольники были подобны, необходимо и достаточно, чтобы их углы были равны;
6.	чтобы $A \cup B = A$, достаточно, чтобы $B \subset A$;
7.	чтобы $A \cap B = B$, необходимо и достаточно, чтобы $B \subset A$;
8.	чтобы множество A , разбить на классы, достаточно на множестве A задать отношение эквивалентности;
9.	чтобы система n линейных уравнений была совместной, необходимо, чтобы ранги основной и расширенной матриц были равны;
10.	Если в четырехугольнике две противоположные стороны конгруэнтны и параллельны, то этот четырехугольник параллелограмм.
11.	Если последовательность монотонна и ограничена, то она имеет предел.
12.	Если треугольник равнобедренный, то два угла его равны.
13.	Если каждое слагаемое суммы чисел кратно некоторому числу a , то и сумма кратна этому числу.
14.	Если многочлен $f(x)$ делится на $(x - a)$, то $f(a) = 0$.
15.	Если многочлен $f(x)$ нечетной степени с целыми коэффициентами, то он имеет хотя бы один действительный корень.
16.	Если $B \neq \emptyset, B \subset A, B \setminus A = \emptyset$.
17.	Если алгебраическая система $\langle A, \bullet \rangle$ группа, то операция $\bullet$ ассоциативна.
18.	Равные векторы имеют равные соответствующие координаты.
19.	Диагонали квадрата равны.

20.	если два треугольника конгруэнтны, то их площади равны;
21.	вертикальные углы равны;
22.	в точке дифференцирования функция непрерывна;
23.	число делится на 9, если сумма его цифр делится на 9;
24.	параллельные прямые центрально симметричны;
25.	если два комплексных числа равны, то равны их действительные и мнимые части соответственно;
26.	если сумма квадратов действительных чисел a и b равна нулю, то $a = 0$ и $b = 0$;
27.	если число делится на 2 и 5, то оно делится на 10;
28.	диагонали ромба взаимно перпендикулярны.
29.	для того, чтобы две прямые были параллельными, необходимо, чтобы они были перпендикулярны третьей прямой;
30.	чтобы квадратный трехчлен разлагался на множители над R , необходимо и достаточно, чтобы его дискриминант был не меньше нуля.

Задание 3. Проверить корректность рассуждений:

1.	Для того чтобы быть допущенным к экзаменам, необходимо получить зачёт по логике. Я получу этот зачёт, если научусь проверять правильность рассуждений с помощью алгебры высказываний. Я не понял этот способ. Следовательно, я не буду допущен к экзаменам.
2.	Если человек говорит неправду, то он заблуждается или сознательно вводит в заблуждение других. Этот человек говорит неправду, но явно не заблуждается. Следовательно, он сознательно вводит в заблуждение других.
3.	Если человек удовлетворён работой и счастлив в семейной жизни, то он не жалуется на судьбу. Этот человек жалуется на судьбу. Следовательно, либо он удовлетворён работой, но не счастлив в семейной жизни, либо счастлив в семейной жизни, но не удовлетворён работой.
4.	Если данное явление психическое, то оно обусловлено внешним воздействием на организм. Если оно физиологическое, то оно также обусловлено внешним воздействием на организм. Данное явление не психическое и не физиологическое. Следовательно, оно не обусловлено внешним воздействием на

	организм.
5.	Я пойду или в кино, на новую кинокомедию, или на занятия по логике. Если я пойду в кино, то я от всей души посмеюсь. Если я пойду на занятия по логике, то испытаю большое удовольствие от следования по путям логических рассуждений. Следовательно, или я от всей души посмеюсь, или испытаю большое удовольствие от следования по путям логических рассуждений.
6.	Если Антон ляжет сегодня поздно, то утром он будет в нерабочем состоянии. Если он ляжет не поздно, то ему будет казаться, что он много времени теряет бесполезно. Следовательно, или Антон будет в нерабочем состоянии, или ему будет казаться, что он много времени теряет напрасно.
7.	Если фирма В не будет выпускать новую продукцию, то и фирма А не будет её выпускать. Если же фирма В будет выпускать новую продукцию, то её же будут выпускать и фирмы А и С . Следовательно, фирма С будет выпускать новую продукцию, если это будет делать фирма А .
8.	Для того чтобы сдать экзамен, мне необходимо достать учебник или конспект. Я достану учебник только в том случае, если мой приятель не уедет. Он уедет, только если я достану конспект. Следовательно, я сдам экзамен.
9.	Если философ – дуалист, то он не материалист, если философ диалектик, то он не метафизик. Он материалист или метафизик. Следовательно, он не дуалист или не диалектик.
10.	Если завтра будет снег, то я надену тёплую куртку, если рукав будет починен. Завтра будет снег, а рукав не будет починен. Следовательно, я не надену тёплую куртку.
11.	Если кража совершена "по наводке", то у преступника был сообщник, а если был сообщник, то налицо преступная группа. Если же преступление совершено группой, то это — преступление с отягчающими обстоятельствами. Значит, если кража совершена "по наводке", то она — с отягчающими обстоятельствами.
12.	Если N хороший адвокат, то он выиграет это дело. N выиграл это дело. Значит, он хороший адвокат.
13.	Лекция по логике может быть содержательной или занимательной. Если лекция содержательна — ее конспектируют, но не слушают, а если

	занимательна — ее слушают, но не конспектируют. Значит, лекции по логике конспектируют, но не слушают или слушают, но не конспектируют.
14.	Если лекции не интересны, то их плохо посещают. А когда лекции плохо посещают — учебная часть проверяет посещаемость. Если же учебная часть проверяет посещаемость, то ее инспектора перегружены работой. Значит, если лекции интересны, то инспектора учебной части не перегружены работой.
15.	Человек или трус, или он протестует против незаконного обращения. Если человек не трус, то он отстаивает свои убеждения. Если человек не протестует против незаконного обращения, то он заслуживает такого обращения. Значит, или человек не отстаивает свои убеждения, или он не заслуживает незаконного обращения.
16.	У вас может быть либо социализм, либо свободная экономика. Но вы не достигли социализма. Значит, у вас свободная экономика.
17.	Если вы будете говорить правду, люди проклянут вас, а если будете лгать, то вас проклянут боги. Но вы можете только говорить правду или лгать. Значит, вас проклянут боги или люди.
18.	На встрече присутствовали выпускники прошлых лет, преподаватели факультета, студенты. N — выпускник 2002 года. Значит, он не преподаватель факультета и не студент.
19.	Чтобы быть допущенным к экзаменационной сессии, достаточно сдать все зачеты. N не допущен к экзаменационной сессии. Значит, он не сдал зачеты.
20.	В бюджете возникнет дефицит, если не повысят пошлины. Если в бюджете возникнет дефицит, то государственные расходы на общественные нужды сократятся. Значит, если повысят пошлины, то государственные расходы на общественные нужды не сократятся.*
21.	Если бы он ей не сказал, она ни за что бы не узнала. А не спроси она его, он бы и не сказал. Но она узнала. Значит, она его спросила.
22.	Если он принадлежит к нашей компании, то он храбр и на него можно положиться. Он не принадлежит к нашей компании. Значит, он не храбр или на него нельзя положиться.
23.	Профсоюзы штата будут продолжать поддерживать губернатора, если он подпишет данный билль. А фермеры окажут ему поддержку, если он наложит на него вето. Губернатор либо не подпишет билль, либо не наложит на него вето. Значит, губернатор потеряет либо поддержку профсоюзов, либо поддержку фермеров.

24.	Если не знаешь весь курс логики, то экзамен не сдашь. А если пропускаешь занятия, то не знаешь весь курс. Значит, если студент сдал экзамен по логике, то он не пропускал занятия.
25.	Если он автор этого слуха, то он глуп или беспринципен. Он не глуп и не лишен принципов. Значит, не он автор этого слуха.
26.	Если погода будет хорошей, то мы поедем за город завтра, а в противном случае — в следующее воскресенье. Погода хорошая. Значит, в следующее воскресенье мы не поедем за город.
27.	Или этот предмет не сложен, или экзаменатор снисходителен. Если этот предмет интересен, то он сложен. Экзаменатор не снисходителен. Значит, этот предмет неинтересен.
28.	Если цены возрастут, то политическая ситуация обострится, а если не возрастут, увеличится дефицит. Мы не допустим обострения политической ситуации. Значит, увеличится дефицит.
29.	Если тело движется, то либо движение происходит в том месте, где тело находится, либо оно происходит там, где тела нет. Но движение не может происходить ни там, где тело находится, ни там, где тела нет. Значит, тело не может двигаться.
30.	Чтобы сдать экзамен по логике, достаточно знать тему "Умозаключение", а знать эту тему можно только в том случае, если знаешь предыдущие темы. М. не знает предыдущих тем. Значит, он не может сдать экзамен по логике.

Задание 4.

№ варианта	Доказать, что формула В – логическое следствие посылок $A_1, A_2, A_3, \dots, A_k$.
1.	$B = \neg x \vee y, A_1 = x \rightarrow z, A_2 = y \wedge \neg z$;
2.	$B = x \rightarrow y, A_1 = \neg y \rightarrow x, A_2 = \neg(\neg x \wedge y)$;
3.	$B = \neg x \vee y, A_1 = x \leftrightarrow y, A_2 = x \rightarrow z$;
4.	$B = \neg(x \wedge \neg y), A_1 = \neg y \rightarrow \neg x, A_2 = (x \vee y) \wedge z$;
5.	$B = x \leftrightarrow y, A_1 = \neg x \vee y, A_2 = x \vee \neg y \vee z$.
6.	$B = \neg x \vee y, A_1 = x \rightarrow z, A_2 = y \wedge \neg z$;
№ варианта	Выяснить, является ли формула В логическим следствием посылок $A_1, A_2, A_3, \dots, A_k$.

7.	$B = x \rightarrow z, A_1 = x \rightarrow y, A_2 = y \rightarrow z;$
8.	$B = x, A_1 = y, A_2 = x \rightarrow y;$
9.	$B = y, A_1 = x, A_2 = x \rightarrow y;$
10.	$B = \neg y, A_1 = x \rightarrow y, A_2 = \neg x;$
11.	$B = \neg y \rightarrow \neg x, A_1 = x \rightarrow y, A_2 = x \wedge y, A_3 = z \vee \neg y;$
12.	$B = \neg y, A_1 = x \wedge y, A_2 = x \rightarrow y;$
13.	$B = \neg x, A_1 = y, A_2 = x \rightarrow y;$
14.	$B = y \rightarrow (x \vee z), A_1 = x \wedge y \wedge \neg z, A_2 = y \rightarrow z, A_3 = y \rightarrow z;$
15.	$B = x, A_1 = \neg y, A_2 = \neg(x \leftrightarrow y);$
16.	$B = \neg y, A_1 = x, A_2 = \neg(x \leftrightarrow y).$
17.	$B = x, A_1 = y, A_2 = x \rightarrow y;$
18.	$B = y, A_1 = x, A_2 = x \rightarrow y;$
19.	$B = \neg y, A_1 = x \rightarrow y, A_2 = \neg x;$
№ вари анта	Найдите все следствия из посылок:
20.	$x \rightarrow y, \neg y \vee (z \wedge x);$
21.	$x \leftrightarrow y, \neg x \wedge \neg z;$
22.	$x \rightarrow y, \neg x \rightarrow z;$
23.	$x \rightarrow y, x \vee z;$
24.	$x \rightarrow y, y \rightarrow z;$
25.	$x \rightarrow y, y \rightarrow x, x$
26.	$x \wedge y, x \rightarrow z;$
27.	$(x \vee y) \rightarrow (x \wedge y), z;$
28.	$x \rightarrow y, y \rightarrow x, \neg y \vee z;$
29.	$x \vee y, x \wedge z, \neg y \rightarrow z.$
30.	$x \rightarrow y, \neg x \rightarrow z;$

Задание 5. Найти множество истинности предиката, заданного на множестве A.

1	$Q(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x < y \rangle, A = R,$	15	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x = y \rangle; A = R,$
2	$D(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \text{ делит } y \rangle, A = Z;$	17	$D(x, y) = u \Leftrightarrow \langle y \text{ делит } x \rangle, \text{ где } A = N,$
3	$Ч(x) = u \Leftrightarrow \langle x - \text{четное} \rangle; A = Z;$	18	$N(x) = u \Leftrightarrow \langle x - \text{натуральное число} \rangle, A = R$
4	$Z(x) = u \Leftrightarrow \langle x - \text{целое число} \rangle; A = R$	19	$П(x) - \langle x - \text{помидор} \rangle, A = \{x/x - \text{овощ}\}$
5	$O(x) - \langle x - \text{овощ} \rangle, A = \{x/x - \text{растение}\}$	20	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x < y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 12\}$
6	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \geq y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 13\}$	21	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x = y \rangle; A = \{1, 2, \dots, 15\}$

7	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x^3 < y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 100\}$	22	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x + y > 0 \rangle, A = \{1, 2, \dots, 20\}$
8	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x * y \geq 10 \rangle, A = \{1, 2, \dots, 19\}$	23	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x + 10 = y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 12\}$
9	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle 10x = y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 120\}$	24	$Q(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x < y^2 \rangle, A = \{1, 2, \dots, 32\}$
10	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x = y^2 \rangle, A = \{1, 2, \dots, 18\}$	25	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x < y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 17\}$
11	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \geq y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 55\}$	26	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x = y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 16\}$
12	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x^3 < y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 65\}$	27	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \text{ делит } y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 75\}$
13	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x + y > 0 \rangle, A = \{1, 2, \dots, 10\}$	28	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \text{ делится на } y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 15\}$
14	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x * y \geq 10 \rangle, A = \{1, 2, \dots, 10\}$	29	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x + 10 = y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 105\}$
15	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle 10x = y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 15\}$	30	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle 10x = y \rangle, A = \{1, 2, \dots, 120\}$

Задание 6.

Изобразите на координатной прямой множества истинности предикатов, заданных на R . Является ли данный предикат: а) тождественно истинным; б) тождественно ложным?

1.	$x > 2;$	11.	$ x = 1;$	21.	$ x < 1;$
2.	$ x > 1;$	12.	$ x - 2 > 1;$	22.	$ x + 3 < 1;$
3.	$x^2 + 2x + 1 = 0;$	13.	$x^2 + 6x + 9 > 0;$	23.	$x^2 + 6x - 16 \leq 0$
4.	$x^2/x = x.$	14.	$x = y;$	24.	$x = 2y;$
5.	$x^2 + x/2 = 1;$	15.	$y = x ;$	25.	$y > x^2;$
6.	$y = 1/x;$	16.	$(x^2 - y^2)/(x - y) = x + y.$	26.	$x^2 + 2x + 3 = 0;$
7.	$x^2 + 6x + 3 > 0;$	17.	$x^2 + 6x - 9 \leq 0$	27.	$x^2/x = x.$
8.	$x = 2y;$	18.	$x = 3y;$	28.	$x^2 + x/2 = 2;$
9.	$y = x - 1;$	19.	$y > 2x^2;$	29.	$y = 3/x;$
10.	$(x^2 - y^2)/(x - y) = x + y.$	20.	$x^2 + 6x - 16 \leq 0$	30.	$x^2 + x/2 = 1;$

Задание 7.

№ варианта	Прочитайте следующие формулы (запишите на естественном языке) и установите их истинность (ложность) на соответствующих множествах:
1.	$Q(x, y) \wedge P(x, z) \rightarrow Q(x, z)$, где $x, y, z \in R$, $Q(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x < y \rangle$, $P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x = y \rangle$;
2.	$D(2, x) \wedge D(3, x) \rightarrow D(6, x)$, где $D(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \text{ делит } y \rangle$, $x, y \in Z$;
3.	$\neg C(x) \wedge \neg C(y) \rightarrow \neg D(x, y)$, где $x, y \in N$, $D(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \text{ делит } y \rangle$, $C(x) = u \Leftrightarrow \langle x - \text{четное} \rangle$;
4.	$\forall x(N(x) \rightarrow Z(x))$, $N(x) = u \Leftrightarrow \langle x - \text{натуральное число} \rangle$, $Z(x) = u \Leftrightarrow \langle x - \text{целое число} \rangle$;
5.	$\exists y \forall x(Z(x) \wedge Z(y) \rightarrow D(x, y))$, где $Z(x) = u \Leftrightarrow \langle x - \text{целое число} \rangle$, $D(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \text{ делит } y \rangle$;
6.	$\forall x(x = -x)$, где $x \in R$;
7.	$\exists x \forall y(x * y = y)$, где $x, y \in R$;

8.	$\forall x \forall y \exists z (x * y = z)$, где $x, y, z \in R$;
9.	$\forall x \exists y (x + y = 5)$, где $x, y \in Z$;
10.	$\exists y \forall x (x + y = 5)$, где $x, y \in Z$
11.	$D(2, x) \wedge D(3, x) \rightarrow D(6, x)$, где $D(x, y) = u \Leftrightarrow$ « x делит y », $x, y \in Z$;
12.	$\forall x (N(x) \rightarrow Z(x), N(x) = u \Leftrightarrow$ « x – натуральное число», $Z(x) = u \Leftrightarrow$ « x – целое число»;
13.	$\exists y \forall x (Z(x) \wedge Z(y) \rightarrow D(x, y))$, где $Z(x) = u \Leftrightarrow$ « x – целое число», $D(x, y) = u \Leftrightarrow$ « x делит y »
14.	$\exists x \forall y (x * y = y)$, где $x, y \in R$;
15.	$\forall x \forall y \exists z (x * y = z)$, где $x, y, z \in R$;
Пусть x, y, z – произвольные прямые плоскости α ; $P(x, y) = u \Leftrightarrow$ « x пересекает y » $Q(x, y) = u \Leftrightarrow$ « x параллельна y » $S(x, y) = u \Leftrightarrow$ « x перпендикулярна y » $A(x) = u \Leftrightarrow$ « x принадлежит плоскости α » Прочитайте следующие формулы и установите их истинность (ложность):	
16.	$\forall x \exists y P(x, y)$;
17.	$\forall x \exists y (P(x, y) \rightarrow \neg Q(x, y))$;
18.	$\forall x \forall y (P(x, y) \vee Q(x, y))$;
19.	$\forall x \exists y (Q(x, y) \rightarrow \neg S(x, y))$;
20.	$\forall x \exists y (S(x, y) \rightarrow P(x, y))$;
21.	$A(x) \wedge A(y) \rightarrow P(x, y) \vee Q(x, y)$;
22.	$\forall x \forall y S(x, y) \rightarrow P(x, y)$;
23.	$\forall x \forall y \forall z (A(x) \wedge A(y) \wedge S(x, z) \wedge S(y, z) \rightarrow Q(x, y))$;
24.	$\forall x \forall y \forall z (Q(x, y) \wedge Q(x, z) \rightarrow Q(y, z))$;
25.	$\forall x \forall y (A(x) \wedge A(y) \rightarrow P(x, y) \vee Q(x, y))$.
26.	$\forall x \forall y (P(x, y) \vee Q(x, y))$;
27.	$\forall x \exists y (Q(x, y) \rightarrow \neg S(x, y))$;
28.	$\forall x \exists y (S(x, y) \rightarrow P(x, y))$
29.	$\forall x \forall y \forall z (A(x) \wedge A(y) \wedge S(x, z) \wedge S(y, z) \rightarrow Q(x, y))$;
30.	$\forall x \forall y \forall z (Q(x, y) \wedge Q(x, z) \rightarrow Q(y, z))$

Задание 8.

Запишите следующие предложения в виде формул алгебры предикатов, выделите в них субъекты и предикаты:

№ вари анта	Предложения
1.	для любых действительных x, y, z , если $x < y$ и $y < z$, то $x < z$;
2.	для любых действительных x, y , если $x \neq 0$ и $y \neq 0$, то $x^2 + y^2 \neq 0$;
3.	прямые x и y в пространстве параллельны или пересекаются, или

	скрещиваются;
4.	диаметр больше хорды;
5.	для всяких чисел x, y, z , если $x * y = z$, то $y * x = z$;
6.	для всякой прямой x плоскости α существует параллельная прямая y , лежащая в этой же плоскости;
7.	всякое натуральное число, большее 1, простое или составное;
8.	любое действительное число можно записать в виде бесконечной десятичной дроби;
9.	любые две непараллельные плоскости пересекаются;
10.	любая система линейных однородных уравнений совместна.

Используя предикаты:

$P(x, t)$ - «я вижу предмет x в момент времени t »,

$Q(x, t)$ - «я беру предмет x в момент времени t »,

$S(t_1, t_2)$ - «момент времени t_1 предшествует моменту времени t_2 » ($t_1 < t_2$),

Запишите в виде формул алгебры предикатов следующие высказывания:

11.	я всегда что-то вижу;
12.	иногда я ничего не вижу;
13.	существуют предметы, которые я никогда не вижу;
14.	я вижу каждую вещь в некоторый момент времени;
15.	если я вижу предмет, то я тут же его беру;
16.	если я вижу предмет, то я беру его спустя некоторое время;
17.	если я беру предмет, не видя его до этого, то через некоторое время я вижу его,
18.	но не беру;
19.	не существует предметов, которые я никогда не беру;
20.	я беру всякий предмет, который я еще не взял до этого;
21.	некоторые вещи, которые я видел ранее, я всегда вижу вновь, спустя определенное время;
22.	существуют предметы, которые я всегда вижу.

Запишите с помощью формул алгебры предикатов следующие высказывания:

23.	существует не более чем один x такое, что $F(x)$;
24.	существует, по крайней мере, два элемента x и y , такие что $F(x)$ и $F(y)$;

25.	существует один и только один x , такой, что $F(x)$;
26.	существует не более двух элементов x и y , таких, что $F(x)$ и $F(y)$;
27.	существует два и только два элемента x и y , таких, что $F(x)$ и $F(y)$.
28.	существует, по крайней мере, два элемента x и y , такие что $F(x)$ и $F(y)$;
29.	существует, по крайней мере, два элемента x и y , такие что $F(x)$ и $F(y)$;
30.	существует два и только два элемента x и y , таких, что $F(x)$ и $F(y)$.

Задание 9

Используя предикаты:

$T(x) = u \Leftrightarrow x$ – точка;

$Pr(x) = u \Leftrightarrow x$ – прямая;

$Pl(x) = u \Leftrightarrow x$ – плоскость;

$P(x, y) = u \Leftrightarrow x$ лежит на y ,

запишите в виде формул алгебры предикатов следующие предложения:

№ варианта	Предложения
1.	через каждые три точки, не лежащие на одной прямой, можно провести единственную плоскость;
2.	через каждый две точки можно провести прямую, если эти точки различные, то прямая единственная;
3.	определение параллельных прямых;
4.	определение параллельных плоскостей;
5.	через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести на плоскости не более одной прямой, параллельной данной;
6.	какова бы ни была прямая, существуют точки, принадлежащие этой прямой, и точки, не принадлежащие ей;
7.	две различные прямые либо не пересекаются, либо пересекаются в одной точке;
8.	если две различные прямые имеют общую точку, то через них можно провести плоскость, и притом только одну;
9.	через прямую и не лежащую на ней точку можно провести плоскость, и притом только одну;

10.	через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести на плоскости не более одной прямой, параллельной данной;
-----	---

Запишите в подходящей сигнатуре определения:

11.	предела числовой последовательности;
12.	непрерывности функции на $[a,b]$;
13.	равномерной непрерывности функции на $[a,b]$;
14.	непрерывности (разрывности) функции в точке;
15.	совместности (несовместности) системы уравнений $\begin{cases} f_1(x,y)=0 \\ f_2(x,y)=0 \end{cases}$;
16.	отношения эквивалентности;
17.	равносильности уравнений $f_1(x,y)=0$ и $f_2(x,y)=0$;
18.	пересечения (объединения) множеств;
19.	пустого (единичного) множества;
20.	наименьшего (минимального) элемента;
21.	наибольшего (максимального) элемента.
22.	полугруппы;
23.	коммутативной группы;
24.	кольца;
25.	группы;
26.	коммутативного кольца;
27.	поля;
28.	частично упорядоченного множества;
29.	линейно упорядоченного множества.
30.	определение скрещивающихся прямых.

Задание 10

Перед следующими предикатами поставьте соответствующие кванторы так, чтобы получились высказывания, истинные на множестве действительных чисел:

№ вари анта	Предикат
1.	$2x - 6 > 0$

2.	$x + y = 2$
3.	$(x > y) \vee (y > x) \vee (x = y)$
4.	$2x = 6$
5.	$x^2 + y^2 > 0$
6.	$(x + y) * z = x * z + y * z$
7.	$ x \geq 0$
8.	$\log_2 x > 0$
9.	$(x + y = 2) \wedge (x - y = 2)$
10.	$x * y = 1$
11.	$x * y = y * x$
12.	$x + y = y + x$

Для следующих формул $\forall x \forall y P(x, y)$; $\forall x \exists y P(x, y)$; $\exists x \forall y P(x, y)$; $\exists x \exists y P(x, y)$; установите их истинность (ложность) на множестве A , если:

№ вари анта	Формула
13.	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x < y \rangle, A = R;$
14.	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \geq y \rangle, A = R;$
15.	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x = y \rangle, A = R;$
16.	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x^3 < y \rangle, A = R;$
17.	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \text{ делит } y \rangle, A = N;$
18.	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x + y > 0 \rangle, A = Z;$
19.	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x \text{ делится на } y \rangle, A = N;$
20.	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x * y \geq 10 \rangle, A = Z;$
21.	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle x + 10 = y \rangle, A = Z;$
22.	$P(x, y) = u \Leftrightarrow \langle 10x = y \rangle, A = R.$

Для следующих формул $\forall y \forall x P(x, y)$; $\exists y \forall x P(x, y)$; $\forall y \exists x P(x, y)$; $\exists y \exists x P(x, y)$; установите их истинность (ложность) на множестве A , если:

№ вари анта	Формула
----------------	---------

23.	$P(x,y)=u \Leftrightarrow \langle x \leq y \rangle, A=R;$
24.	$P(x,y)=u \Leftrightarrow \langle x > y \rangle, A=R;$
25.	$P(x,y)=u \Leftrightarrow \langle x = y+1 \rangle, A=R;$
26.	$P(x,y)=u \Leftrightarrow \langle x^2 < y \rangle, A=R;$
27.	$P(x,y)=u \Leftrightarrow \langle y \text{ делит } x \rangle, A=N;$
28.	$P(x,y)=u \Leftrightarrow \langle x+y > 1 \rangle, A=Z;$
29.	$P(x,y)=u \Leftrightarrow \langle x \text{ делится на } y \rangle, A=N;$
30.	$P(x,y)=u \Leftrightarrow \langle x*y \geq 15 \rangle, A=Z;$
31.	$P(x,y)=u \Leftrightarrow \langle x+11=y \rangle, A=Z;$
32.	$P(x,y)=u \Leftrightarrow \langle 100x=y \rangle, A=R.$

Задание 11. Проверить истинность заключения методом резолюций

№ варианта	Заключение
1.	$(A \rightarrow B), (C \rightarrow D), (B \rightarrow \neg D), C \vdash (\neg A \vee \neg D)$
2.	$(A \rightarrow B), (C \rightarrow B), (B \rightarrow D), \neg D \vdash (\neg A \& \neg C)$
3.	$(A \rightarrow B), (C \rightarrow \neg B), (\neg C \& D) \vdash A$
4.	$(A \rightarrow B), (D \rightarrow C), \neg B, \neg C \vdash \neg(A \vee D)$
5.	$(A \rightarrow B), (C \rightarrow \neg B), (C \& \neg D) \vdash \neg(\neg A \rightarrow D)$
6.	$(A \rightarrow B), (B \rightarrow C), (C \rightarrow D), A \& B \vdash B \& D$
7.	$(A \rightarrow B), (D \rightarrow C), \neg(B \vee C) \vdash (\neg A \& \neg D)$
8.	$(A \rightarrow B), (B \rightarrow C), (D \rightarrow C), (A \vee D) \vdash (C \vee D)$
9.	$(A \rightarrow B), (B \& D \rightarrow C), (A \& D) \vdash C$
10.	$(A \rightarrow B), (A \rightarrow (B \rightarrow C)), (A \& D) \vdash C$
11.	$(A \rightarrow B), (C \rightarrow B), (D \rightarrow (A \vee C)), D \vdash B$
12.	$(A \rightarrow B), (B \rightarrow C), (C \rightarrow D), A \& B \vdash B \& D$
13.	$(A \rightarrow (B \rightarrow C)), (\neg D \vee A), B \vdash (\neg D \vee C)$
14.	$(A \rightarrow (B \rightarrow C)), (\neg D \vee A), B, D \vdash C$
15.	$(A \rightarrow (B \rightarrow C)), (A \rightarrow B), A \& D \vdash C \& D$
16.	$(A \rightarrow (B \rightarrow C)), (\neg D \vee A), B \vdash (D \vee C)$
17.	$(A \rightarrow (B \rightarrow C)), (\neg D \vee A), B \vdash (D \rightarrow C)$
18.	$(A \rightarrow (B \rightarrow C)), ((A \rightarrow C) \rightarrow D), \neg D \vdash \neg B$
19.	$(B \rightarrow A), (B \rightarrow (\neg A \vee C)), (B \& D) \vdash C \& D$
20.	$(B \rightarrow A), (A \rightarrow C), (D \rightarrow C), (B \vee D) \vdash (C \vee D)$
21.	$(B \rightarrow (A \rightarrow C)), (B \rightarrow A), (C \rightarrow D), \neg D \vdash \neg B$

22.	$(\neg A \vee B), (C \vee \neg B), (\neg C \& \neg D) \vdash \neg(A \vee D)$
23.	$(\neg A \vee \neg B), (C \rightarrow A), (B \vee \neg D) \vdash (\neg C \vee \neg D)$
24.	$(\neg A \vee B), (C \vee \neg B), (A \vee D) \neg D \vdash C$
25.	$(\neg A \vee \neg B), (C \rightarrow A), B \& D \vdash D \rightarrow C$
26.	$(A \vee B), (A \rightarrow C), (B \rightarrow D), \neg C \vdash D$
27.	$(\neg A \vee B), (C \rightarrow \neg B), \neg(C \rightarrow B) \vdash \neg(\neg A \rightarrow B)$
28.	$(A \leftrightarrow B), (A \rightarrow (\neg B \vee C)), (D \vee B) \vdash (\neg C \rightarrow D)$
29.	$(A \leftrightarrow B), (A \rightarrow (\neg B \vee C)), (D \vee B) \vdash (\neg C \rightarrow D)$
30.	$(A \& B \rightarrow C), (\neg D \vee \neg C), D \vdash \neg A \vee \neg B$

Задание 12

- 1) Свести к предложениям (множествам дизъюнктов) следующие формулы;
- 2) выполнить унификацию дизъюнктов.

Вариант	Формула
1	$\forall x(A(x) \rightarrow \neg B(y)) \rightarrow \exists y(B(y) \rightarrow \neg A(x))$
2	$\forall x(\neg A(x) \rightarrow \exists x(\neg C(x))) \rightarrow \forall x((C(x) \rightarrow A(x)))$
3	$\forall x(A(x) \rightarrow \exists x(B(x))) \rightarrow \exists y(\neg A(x) \vee \neg C(y) \vee C(y) \& B(x))$
4	$\forall x(A(x) \rightarrow \exists x(B(y))) \rightarrow \exists x(\neg A(x) \rightarrow \neg B(y))$
5	$\forall x(A(x) \rightarrow B(y)) \& \forall y(A(x) \rightarrow (B(y) \rightarrow C(z))) \rightarrow \exists z(A(x) \rightarrow C(z))$
6	$\forall x(A(x) \rightarrow \exists y(B(y) \rightarrow C(z))) \rightarrow \forall z(A(x) \& B(y) \rightarrow C(z))$
7	$\forall x(A(x) \rightarrow B(z)) \& \forall y(C(y) \rightarrow A(x)) \rightarrow \exists z(C(y) \rightarrow B(z))$
8	$\forall x(A(x) \rightarrow B(y)) \rightarrow \forall y((C(y) \vee A(x)) \rightarrow (C(y) \vee \exists y(B(y))))$
9	$\forall x(A(x) \rightarrow B(y)) \& \forall y(A(x) \rightarrow (B(y) \rightarrow C(z))) \rightarrow (A(x) \rightarrow \exists z(C(z)))$
10	$\forall x(A(x) \rightarrow B(y) \& A(x) \rightarrow \forall y(B(y) \rightarrow C(z))) \rightarrow (A(x) \rightarrow \exists z(C(z)))$
11	$\forall x(A(x) \rightarrow \exists z(B(y) \rightarrow C(z))) \rightarrow \forall y(B(y) \rightarrow (A(x) \rightarrow C(z)))$
12	$(\forall x(A(x)) \rightarrow \exists x(B(x))) \rightarrow \forall z((B(x) \rightarrow C(z)) \rightarrow (A(x) \rightarrow C(z)))$
13	$(\exists x(\neg A(x)) \rightarrow \forall x(\neg B(x))) \rightarrow (\neg B(x) \vee A(x))$
14	$(\forall x(A(x))) \rightarrow (\forall x(B(x))) \rightarrow \exists y(C(y) \& A(x) \rightarrow C(y) \& B(x))$
15	$\forall x(\neg A(x) \rightarrow \exists y(B(y))) \rightarrow (\neg B(y) \rightarrow A(x))$
16	$(\forall x(B(x)) \rightarrow \exists x(A(x))) \& \exists y((A(x) \rightarrow C(y)) \rightarrow (\neg C(y) \& B(x)))$
17	$\forall x(\neg A(x) \rightarrow \exists y(B(y))) \rightarrow (B(y) \vee A(x))$

18	$\forall x(\neg A(x) \rightarrow \exists y(\neg B(y))) \rightarrow (B(y) \rightarrow A(x))$
19	$\forall x(A(x) \rightarrow B(x)) \& \exists y(B(x) \rightarrow C(y) \& \exists z(C(y) \rightarrow D(z)))$
20	$(\forall x(A(x) \rightarrow B(x)) \& \forall z(C(z) \rightarrow A(x))) \rightarrow \exists y(C(z) \rightarrow B(y))$
21	$(\forall x(B(x) \rightarrow \forall y(A(y))) \& (\forall y(B(y) \rightarrow (A(x) \rightarrow C(z)))) \rightarrow \exists z(C(z))$
22	$\forall x(B(x)) \rightarrow \exists y(A(y) \rightarrow B(x))$
23	$\forall x(A(x) \rightarrow B(x)) \rightarrow (\forall y(C(y) \rightarrow A(x)) \rightarrow \exists z(C(z) \rightarrow B(x)))$
24	$\forall x(B(x) \rightarrow A(y)) \& (B(x) \rightarrow \forall y(A(y) \rightarrow C(z))) \rightarrow \exists z(C(z))$
25	$\exists x(A(x) \rightarrow B(z)) \rightarrow \exists y(C(y) \vee A(x) \rightarrow \forall z(C(y) \vee B(z)))$
26	$(\forall x(B(x)) \rightarrow \exists x(A(x))) \& (A(y) \rightarrow \exists y C(y)) \rightarrow (\neg A(x) \vee C(y))$
27	$(\forall x(A(x)) \rightarrow \exists x(B(x))) \rightarrow \exists y((A(x) \vee C(y)) \rightarrow (B(x) \vee C(y)))$
28	$\exists x(A(x) \rightarrow \forall y(B(y))) \& (\neg A(x) \rightarrow \forall y(B(y))) \rightarrow B(y)$
29	$\forall x(A(x) \rightarrow \exists y(B(y))) \& (\neg A(x) \rightarrow B(x)) \rightarrow B(x)$
30	$\forall x(\neg A(x)) \rightarrow (A(x) \rightarrow \exists y(B(y)))$

Задание 13

Найти функцию $f(x,y)$, полученную из функций $g(x)$ и $h(x, y, z)$ по схеме примитивной рекурсии.

№	$g(x)$	$h(x,y,z)$	№	$g(x)$	$h(x,y,z)$
1	x^2	xz	16	X	z^2
2	2	z^x	17	X	$3x/z$
3	x	$x + y - z$	18	$2x$	$2x + z$
4	x	$(x + z)/2$	19	X	$x - z$
5	1	$x(y + \setminus)z$	20	0	$x + 2y$
6	x	$x + z$	21	0	$x + y + z$

7	0	$y + z + 1$	22	x^3	$\sqrt[3]{z} x^2$
8	x^4	$\sqrt[4]{zx^3}$	23	0	$ z-x $
9	x	zx	24	x	$x + y$
10	x	$y + z$	25	X	$zy + z.$
11	3	z^{y+1}	26	x^2	$3y + z$
12	1	$xy + x$	27	0	$y^3 + z$
13	1	x/z	28	0	$x + y^2 + z$
14	0	$x^3 + z$	29	1	$z + 3y$
15	x	$xyz + xz$	30	0	$x - y + z$

Задание 14

1. Построить машину Тьюринга, вычисляющую числовую функцию $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$;
2. Проверить работу построенной машины над некоторыми наборами значений переменных.

№	$f(x_1, x_2, \dots, x_n)$
1	$f(x, y, z) = x + y$
2	$f(x, y, z) = y + 3$
3	$f(x, y) = \{x - y, \text{ если } x \geq y, 0, \text{ если } x < y\}$
4	$f(x, y, z, w) = 4$
5	$f(x, y) = \{0, \text{ если } x \geq y, 1, \text{ если } x < y\}$

6	$f(x, y, z) = \{z - 3, \text{если } z \geq 3, 0, \text{если } z < 3\}$
7	$f(x, y, z, w) = y + z + 1$
8	$f(x, y, z) = \{0, \text{если } x = 0, y, \text{если } x \neq 0\}$
9	$f(x, y) = \{y - x, \text{если } x \leq y, 0, \text{если } x > y\}$
10	$f(x, y) = \{2, \text{если } y > 1, x, \text{если } y \leq 1\}$
11	$f(x, y, z) = y + 3 + z$
12	$f(x, y) = \{0, \text{если } x \neq 0, y + 1, \text{если } x = 0\}$
13	$f(x, y) = \{x, \text{если } x \text{ — чётно}; y, \text{если } x \text{ — нечётно}\}$
14	$f(x, y) = \{x + y, \text{если } x \geq y, 0, \text{если } x < y\}$
15	$f(x, y, z) = \{z + 1, \text{если } z \neq 0, 0, \text{если } z = 0\}$
16	$f(x, y) = \{0, \text{если } x \text{ — чётно}; 1, \text{если } x \text{ — нечётно}\}$
17	$f(x, y, z) = 2y$
18	$f(x, y, z) = \{w, \text{если } x = 0, 2, \text{если } x \neq 0\}$
19	$f(x, y) = \{x - 2, \text{если } x \geq 2, 0, \text{если } x < 2\}$

20	$f(x, y) = 2x + 1$
21	$f(x, y) = \{x, \text{если } x \text{ — чётно}; 0, \text{если } x \text{ — нечётно}\}$
22	$f(x, y) = \{0, \text{если } xy = 0, x + y, \text{если } xy \neq 0\}$
23	$f(x, y, z) = y + 3$
24	$f(x, y) = \{1, \text{если } x = 0, 0, \text{если } x \neq 0\}$
25	$f(x, y, z, w) = z + w$
26	$f(x, y) = \{y, \text{если } x = 1, x + 2, \text{если } x \neq 1\}$
27	$f(x, y, z) = \{x + y, \text{если } z \neq 0; y, \text{если } z = 0\}$
28	$f(x, y, z, w) = \{z, \text{если } x > 1; w, \text{если } x \leq 1\}$
29	$f(x, y, z) = 2z$
30	$f(x, y) = \{5, \text{если } x + y > 2, 0, \text{если } x + y \leq 2\}$

Контрольные вопросы к зачету

Логика высказываний.

1. Высказывания и операции над ними. Формулы логики высказываний.
2. равносильные формулы логики высказываний. Основные законы.

Логика предикатов

3. Определение n-местного предиката. Тождественно - истинные, тождественно – ложные, выполнимые на множестве предикаты.
4. Кванторы.
5. Формулы логики предикатов. равносильные формулы логики предикатов.

Логические исчисления (формальные теории).

6. Определение формальной теории.
7. Метатеории формальных систем.
8. выводимость. Интерпретация.
9. Общезначимость и непротиворечивость.
10. Полнота, независимость и разрешимость.
11. Исчисление высказываний.
12. Классическое определение.
13. Конструктивное определение.
14. Формальный вывод. Производные правила вывода.
15. Теорема дедукции.
16. Теоремы классического исчисления высказываний.
17. Другие аксиоматизации.
18. Исчисление предикатов.
19. Определения. Синтаксис и семантика языка исчисления предикатов.
20. Клаузная форма.
21. Интерпретация. Общезначимость.
22. Полнота чистого исчисления предикатов.
23. Логическое следование и логическая эквивалентность.
24. Теория равенства.
25. Формальная арифметика.
26. Теоремы Геделя о неполноте.
27. Автоматическое доказательство теорем.
28. Постановка задачи.
29. Доказательство от противного.
30. Сведение к предложениям.
31. Метод резолюции в исчислении высказываний.
32. Метод резолюции в исчислении предикатов.
33. Опровержение методом резолюций.

Неклассические логики.

34. Понятие о модальных логиках.
35. Понятие о нечёткой логике

Теория алгоритмов.

36. Формализация понятия алгоритма.
37. Понятие алгоритмической системы.
38. Машина Тьюринга.
39. Тезис Тьюринга. Проблема остановки.
40. Рекурсивные функции. Тезис Черча.
41. Связь рекурсивных функций с машинами Тьюринга.
42. Вычислимость и разрешимость.
43. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
44. Трудоемкость вычислений.
45. Меры сложности алгоритмов.
46. Легко и трудноразрешимые задачи.
47. Классы трудоемкости задач; N , NP , NP –полные задачи.

48. Понятие сложности вычислений.
49. Эффективные алгоритмы.
50. Примеры NP – полных задач.
51. Задача о клике и ее особенности.
52. Формулировка задачи о сумме.
53. Асимптотическая оценка сложности алгоритма для прямого перебора.
54. Функция трудоемкости алгоритма для решения задачи о сумме.
55. Понятие индукции и рекурсии.
56. Примеры рекурсивного задания функций.

Описание процедуры зачета

Формы проведения зачёта – устный опрос по теории и выполнение практических заданий (в случае, если студент допустил много ошибок в контрольной работе).

Теоретический опрос (не более трех вопросов) проводится для всех студентов.

Предлагаемые практические задания охватывают пройденный материал программы. Студенту предлагаются не более трех заданий (количество заданий зависит от пропусков практических занятий и/или не полностью выполненных индивидуальных контрольных работ: если все задания сданы - практических заданий нет, в противном случае предлагается от одного до трех практических заданий (в зависимости от индивидуальных показателей). Преподаватель может задавать уточняющие вопросы по существу задания и дополнительные вопросы.

Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
наличие твердых и достаточно полных знаний пройденного программного материала при их применении на практике, незначительные ошибки в выполненном задании, уверенно исправляемые после дополнительных вопросов.	наличие грубых ошибок в решении, непонимание сущности излагаемого вопроса

Основная учебная литература

1. Судоплатов С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова, 2018. - 255 с. <http://www.biblio-online.ru/book/4A10DE4E-50A1-4D31-943A-6F5BD68B635B?>
2. Зюзьков В. М. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб. пособие для вузов по специальностям "Комплекс. обеспечение информ. безопасности автоматизир. систем" / В. М. Зюзьков, А. А. Шелупанов, 2007. - 176.
3. Гринченков Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учебное пособие по специальности "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" направления подготовки "Информатика и вычислительная техника" / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий, 2010. - 206.
4. Гринченков Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учебное пособие для студентов вузов по специальности "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" направления подготовки "Информатики и вычислительной техника" / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий, 2014. - 206.
5. Гуц А. К. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] / А. К. Гуц, 2003. - 108 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-0954.pdf>

Дополнительная учебная и справочная литература

6. Гурова Л. М. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб. пособие для вузов по направлениям 552800, 654600 "Информатика и вычисл. техника", ... / Л. М. Гурова, Е. В. Зайцева, 2006. - 261.
7. Муха Ю. П. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Ю. П. Муха, О. А. Авдеюк, 2011. - 92.

Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

Доступ к профессиональным базам данных:
www1.fips.ru

Учебное издание

Математическая логика и теория алгоритмов

Методические указания
для студентов заочной формы обучения

Составители:
Людмила Леонидовна Носырева