



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.06 Дискретная математика и математическая логика

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Прикладное программирование и информационные системы

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3		
Семестр	5, 6		
Лекции	54		
Лабораторные занятия	-		
Практические (семинарские) занятия	54		
в т. ч. практическая подготовка	-		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет (5 сем.) Экзамен (6 сем.) – 0,3		
Контроль	9		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	134,7		

Всего часов: 252

Трудоемкость: 7 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

Кандидат физико-математических наук, доцент Игонина Е.В.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: сформировать базовые фундаментальные основы знаний, выработать практические умения и навыки по дисциплине, необходимые для дальнейшего успешного освоения дисциплин профильно-содержательного модуля, развить логическое и алгоритмическое мышление, способность использовать логические методы и законы для реализации профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- повышение уровня логической подготовки студентов, предполагающего умение проводить согласующиеся с логикой математические рассуждения;
- изучение теоретических аспектов и освоение методов дискретной математики и математической логики, наиболее применяемых в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Знать: факты, концепции, принципы теорий, связанные с прикладной математикой и информатикой;	Знает: основные виды комбинаторных соединений и основные понятия теории графов, элементы теории множеств и бинарных отношений, основные понятия логики высказываний; логические операции; законы логики высказываний; основные понятия логики предикатов; применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений, построения отрицания предложений; элементы теории автоматов
	Уметь: разрабатывать алгоритмы, вычислительные модели и модели данных для решения научно-исследовательских задач;	Умеет: создавать комбинаторные и графовые модели для решения исследовательских задач; упрощать логические формулы; строить таблицы истинности булевых функций, выполнять тождественные преобразования; строить совершенные нормальные формы логических функций; строить минимальные ДНФ; КНФ;

		<ul style="list-style-type: none"> упрощать функции проводимости и строить их контактно-релейные схемы. обосновывать необходимость формализации интуитивного понятия алгоритма; доказывать алгоритмическую вычислимость функций, разрешимость и перечислимость множеств; строить конечные автоматы и выполнять действия с ними.
	Владеть: навыками применения математического аппарата для решения научно-исследовательских задач.	Владеет: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способностью использовать знания о современных проблемах математической логики и теории алгоритмов в научно-исследовательском и проектном направлении профессиональной деятельности; способами ориентации в профессиональных источниках информации; готовностью работать с компьютером как средством управления информацией; способностью логически верно выстраивать устную и письменную речь.
ОПК-5	Знать: основные принципы и закономерности протекания информационных процессов, способы обработки массивов информации с помощью различных информационных технологий и вычислительных систем для решения поставленных профессиональных задач, а также для создания новых информационных ресурсов; - типы алгоритмов и способы их написания, алгоритмические языки программирования и современные среды разработки	Знает: – алгоритмы решения логических уравнений, доказательства равносильности формул и логического следования, алгоритм построения СДНФ, СКНФ; – алгоритм решения комбинаторных задач, – способы построения матриц смежности и инцидентности, – способы представления бинарных отношений и задания графов.

	компьютерных программ.	
	<p>Уметь: обрабатывать массивы информации с помощью различных информационных технологий и вычислительных систем, оценивать и использовать их потенциал для решения профессионально-ориентированных задач; - составлять алгоритмы, писать и проводить отладку кода на языке программирования, тестировать работоспособность программы.</p>	<p>Умеет: использовать методы решения логических уравнений, доказательства равносильности формул и логического следования, алгоритм построения СДНФ, СКНФ, – перекладывать построенные алгоритмы решения поставленных задач на программные средства и производить настройки</p>
	<p>Владеть: – способами модификации, адаптации существующих и создания новых массивов информации для осуществления профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий и вычислительных систем; - навыками использования современных языков программирования для решения профессиональных задач</p>	<p>Владеет: – навыками создания программного кода в соответствии с самостоятельно разработанным алгоритмом решения поставленных задач из области дискретной математики и математической логики.</p>

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
5 семестр						
	Раздел 1. Теория множеств.	36	6	6		24
	Тема 1. Общие понятия теории множеств Язык теории множеств.	12	2	2		8
	Тема 2. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.	12	2	2		8
	Тема 3. Рекуррентные соотношения	12	2	2		8
	Раздел 2. Элементы комбинаторики	36	6	6		24
	Тема 4. Выборки. Биномиальные и полиномиальные коэффициенты.	18	3	3		12
	Тема 5. Формула включений и исключений. Рекуррентные соотношения и производящие функции.	18	3	3		12
	Раздел 3. Теория графов.	36	6	6		24
	Тема 6. Основные понятия и определения графа и его элементов	8	2			6
	Тема 7. Операции над графами	8		2		6
	Тема 8. Способы задания графа.	10	2	2		6
	Тема 9. Сети. Сетевые модели представления информации	10	2	2		6
	Итого за 5 семестр	108	18	18		72
6 семестр						
	Раздел 1. Логика высказываний.	39	12	12		15
	Тема 1. Высказывания и операции над ними.	9	3	3		3

	Равносильные преобразования формул. Логическое следование.					
	Тема 2. Булевы функции	10	3	3		4
	Тема 3. Функции алгебры логики: СДНФ, СКНФ. Полином Жигалкина.	10	3	3		4
	Тема 4. Некоторые приложения алгебры логики	10	3	3		4
	Раздел 2. Исчисление высказываний	35	10	10		15
	Тема 5. Теоремы исчисления высказываний. Свойства формального вывода. Связь между алгеброй высказываний и исчислением высказываний	35	10	10		15
	Раздел 3. Логика предикатов	31	8	8		15
	Тема 6. Понятие предиката и логические операции над ними	16	4	4		8
	Тема 7. Формулы логики предикатов: ПНФ. Применение языка логики предикатов	15	4	4		7
	Раздел 4. Математические теории	29,7	6	6		17,7
	Тема 7. Математические теории. Доказательство в теории. Теория натуральных чисел. Проблемы математических теорий	29,7	6	6	17,7	
	Экзамен	0,3				
	в т.ч. практическая подготовка	-				
	Контроль	9				
	Итого за 6 семестр	144	36	36		62,7
	ИТОГО:	252	54	54		134,7

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, семестрового задания.

5 семестр

Типовой вариант контрольной работы

Вариант 1

1. Упростить выражение и вычислить его значение при n равном 5:

$$\frac{(n-1)! + 4n!}{2(n-1)!}.$$

2. Из алфавита выделили k букв. Известно, что из этих k букв две буквы (причем различные) можно выбрать 132 способами. Найти k .
3. Код автоматической камеры хранения состоит из пяти различных цифр. Хозяин багажа забыл точный код, но помнит, что в нем использовались цифры 1, 3, 4, 8, 9. Сколько надо перебрать комбинаций для открытия камеры?
4. Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра их соединяющего): (1, 3, 6), (1, 7, 8), (2, 6, 5), (2, 8, 4), (3, 5, 3), (3, 6, 9), (3, 7, 4), (4, 7, 5), (4, 8, 2), (5, 6, 1), (5, 7, 3), (5, 8, 8), (6, 7, 4), (7, 8, 1). Требуется
- 1) Нарисовать граф G ;
 - 2) Найти степенную последовательность графа G . Укажите четные и нечетные вершины;
 - 3) Найти матрицу смежности графа G ;
 - 4) Определить минимальное число ребер, которые надо убрать, чтобы граф распался на две компоненты связности;
 - 5) Найти в графе одну простую цепь наибольшей длины;
 - 6) Постройте дополнение заданного графа;
 - 7) Найти минимальный остов графа и его вес.

Вариант 2

1. Упростить выражение и вычислить его значение при $n = 3$:
- $$\frac{6 \cdot (n-1)! \cdot (n+1)!}{n!}.$$
- 2.
3. Сколько различных вариантов количества очков может выпасть при бросании трех кубиков?
4. Сколько разных четырехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2?

5. Граф G задан списком ребер (каждый элемент списка – это тройка чисел: номера двух смежных вершин и вес ребра их соединяющего): (1,2,3), (1,3,5), (1,6,7), (1,8,9), (2,7,6), (3,4,1), (3,6,2), (3,8,7), (4,5,4), (5,6,3), (6,8,1), (7,8,9). Требуется

- 1) Нарисовать граф G ;
- 2) Найти степенную последовательность графа G . Укажите четные и нечетные вершины;
- 3) Найти матрицу смежности графа G ;
- 4) Определить минимальное число ребер, которые надо убрать, чтобы граф распался на две компоненты связности;
- 5) Найти в графе одну простую цепь наибольшей длины;
- 6) Постройте дополнение заданного графа;
- 7) Найти минимальный остов графа и его вес.

6 семестр Контрольная работа №1 Вариант 1.

1. Составьте таблицу истинности следующей формулы:

$$(P \rightarrow R) \rightarrow ((Q \rightarrow R) \rightarrow ((P \vee Q) \rightarrow R)) \cdot$$

2. Методом от противного выясните, верно ли следующее следование:

$$(F \vee G) \rightarrow (H \wedge K), (K \vee L) \rightarrow M \models F \rightarrow M.$$

3. Без построения истинностных таблиц докажите общезначимость формулы:

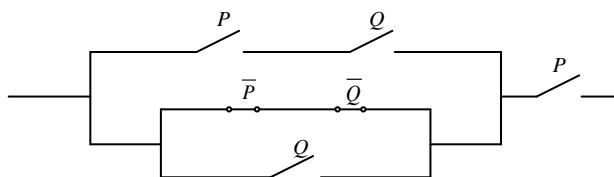
$$\neg P \rightarrow (P \rightarrow Q).$$

4. Найти наипростейшую форму от трех переменных, последний столбец таблицы истинности которой имеет следующий вид:

10111101.

5. Пусть предметная область $D = \{1, 2, 3\}$. Определите множество значений двухместного иона A (a, b) на данной области. Укажите некоторые из них: I_{47}^2, I_{312}^2 .

6. Упростите данную схему и изобразите ее.



Вариант 2.

1. Составьте таблицу истинности следующей формулы:

$$[(P \rightarrow Q) \wedge (P \rightarrow \neg Q)] \rightarrow \neg P \cdot$$

2. Методом от противного выясните, верно ли следующее следование:

$$F \rightarrow G, (K \rightarrow \neg H), (H \vee \neg G) \models F \rightarrow \neg K.$$

3. Без построения истинностных таблиц докажите общезначимость формулы:

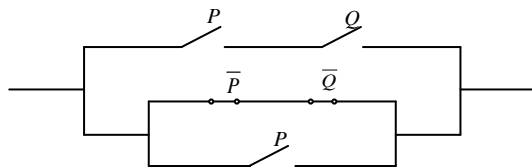
$$P \rightarrow (Q \rightarrow (P \wedge Q)) \cdot$$

4. Найти наипростейшую форму от трех переменных, последний столбец таблицы истинности которой имеет следующий вид:

11000010.

5. Пусть предметная область $D = \{1, 2, 3\}$. Определите множество значений двухместного иона $A(a, b)$ на данной области. Укажите некоторые из них: I_{26}^2, I_{497}^2 .

6. Упростите данную схему и изобразите ее.



Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. Составить алгоритм для нахождения НОК двух натуральных чисел.
2. Является ли алгоритмически разрешимой следующая задача: Вычислить n -ое совершенное число.
3. Составить алгоритм для нахождения значения функции $F(n)$, где n – целое неотрицательное число, если $F(0)=0$; $F(1)=1$; $F(2n)=F(n)$; $F(2n+1)=F(n)+F(n+1)$.
4. Составить алгоритм для нахождения значения $\sin x$ с точностью до 0,0001, используя разложение в ряд Маклорена.
5. Доказать, что функция примитивно рекурсивная: $f(x,y)=\max(x,y)$
6. Пусть $A=\{a, b, c, d\}$, двоичное кодирование его букв: $a \rightarrow 01$, $b \rightarrow 100$, $c \rightarrow 101$, $d \rightarrow 0$.
7. Декодируйте слова: 00101100, 10100 . Вычислить значение функции:

$$\begin{cases} f(x,0) = x, \\ f(x, y+1) = f(x,y) + x + 3y \end{cases} \quad \text{на 5 шаге.}$$

Вариант 2

1. Составить алгоритм для нахождения НОД двух натуральных чисел.
2. Является ли алгоритмически разрешимой следующая задача: Вычислить n -ое совершенное число.
3. Доказать, что функция примитивно рекурсивная: $f(x)=x!$ (здесь $0!=1$)
4. Доказать, что функция примитивно рекурсивная: $f(x,y)=\min(x,y)$.
5. Вычислить значение $\mu((3^y + y^2 + 5) > 20)$.

Тест №1

1. Выберите правильный вариант:

- а) $\neg(A \& B) \equiv A \vee \neg B$;
- б) $\neg(A \& B) \equiv \neg A \vee B$;
- в) $\neg(A \& B) \equiv \neg A \vee \neg B$;
- г) $\neg(A \& B) \equiv A \vee B$;

2. Выберите правильный вариант:

- а) $\neg(\forall x A) = \exists x(\neg A)$;
- б) $\neg(\forall x A) = \exists x(A)$;
- в) $(\forall x A) = \exists x(\neg A)$;
- г) $(\forall x A) = \exists x(A)$;

3. Выберите правильный вариант:

- а) $\forall x A = \forall x(A \& B)$
- б) $\forall x B = \forall x(A \& B)$
- в) $(\forall x A \& \forall x B) = \forall x(A \& B)$
- г) $(\forall x A \& \forall x B) = (A \& B)$

4. Выберите правильный вариант:

- а) $\forall x B = \forall x(A \vee B)$;
- б) $(\forall x A \vee \forall x B) = (A \vee B)$;
- в) $(\forall x A \vee \forall x B) = \forall x(A \vee B)$;
- г) $(\forall x A \vee \forall x B) = B$

5. Выберите правильный вариант:

- а) $\&$ - конъюнкция;
- б) $\&$ - дизъюнкция;
- в) $\&$ - импликация
- г) $\&$ - эквивалентность

6. Выберите правильный вариант:

а) *Функцией алгебры высказываний (булевой функцией)* называется n -местная операция на множестве $\{0,1\}$.

б) *Функцией алгебры высказываний (булевой функцией)* называется n -местная операция на множестве $\{0,10\}$.

в) *Функцией алгебры высказываний (булевой функцией)* называется n -местная операция на множестве $\{0,2\}$.

г) *Функцией алгебры высказываний (булевой функцией)* называется n -местная операция на множестве $\{0,1000\}$.

7. Выберите правильный вариант:

а) $0 \vee 0 = 0$

б) $0 \vee 0 = 1$

в) $0 \& 0 = 1$

г) $0 \& 1 = 1$

8. Дизъюнктивной нормальной формой (д.н.ф.) называется:

а) дизъюнкция элементарных произведений;

б) конъюнкция элементарных произведений;

в) импликация элементарных произведений;

г) конъюнкция и импликация произведений;

9. Пропозициональная форма называется конъюнктивной нормальной формой (к.н.ф.), если:

а) представляет собой конъюнкцию элементарных сумм;

б) представляет собой дизъюнкцию элементарных сумм;

в) представляет собой импликацию элементарных сумм;

г) представляет собой сумму элементарных отношений;

10. Формула $A \rightarrow B$ ложна в данной интерпретации когда:

а) A истинно в этой интерпретации, а B ложно

б) Хотя бы одна из них выполнима в этой интерпретации

в) В этой интерпретации истинно A .

г) A и B принимают значение И одновременно

11. Формула $A \& B$ выполнима в данной интерпретации когда:

- а) хотя бы одна из них выполнима в этой интерпретации
- б) в этой интерпретации истинно А.
- в) А истинно в этой интерпретации, а В ложно
- г) А и В принимают значение И одновременно хотя бы для одной совокупности значений своих свободных переменных

12. Формула логики предикатов А называется выполнимой если:

- а) если интерпретации не существует
- б) существует интерпретация, в которой выполнимо две операции
- в) существует интерпретация, в которой выполнима А
- г) существует интерпретация, в которой выполнимы все операции

13. Формулы А и В логики предикатов называют равносильными если:

- а) каждая из них логически не влечет другую
- б) каждая из них зависит друг от друга
- в) каждая из них не зависима
- г) каждая из них логически влечет другую

14. Предикатом называется:

- а) повествовательное предложение об элементах некоторого заданного множества М, которое (предложение) становится высказыванием, если все переменные в нем заменить фиксированными элементами из М;
- б) повествовательное предложение об элементах;
- в) предложение об элементах высказываний;
- г) предложение об фиксированных элементах.

15. Символ $\forall x$ называется:

- а) квантором всеобщности;
- б) квантором существования;
- в) числовым индексом;
- г) функцией.

Семестровое задание

1. Проверить правильность рассуждения. Для этого представить каждое предложение в виде формулы и проверить, является ли заключение логическим

следствием конъюнкции посылок:

Заработная плата возрастет, только если будет инфляция. Если стоимость жизни не увеличится, то инфляции не будет. Заработная плата возрастает. Следовательно, увеличится стоимость жизни.

2. Для данной формулы построить эквивалентную ей в с.д.н.ф. двумя способами: с помощью преобразований и с помощью таблицы истинности. $((p \rightarrow q) \rightarrow (q \rightarrow r)) \rightarrow r$.

3.. На множестве людей заданы следующие предикаты: $P(x,y,z)$ – x и y – отец и мать z соответственно; $M(x)$ – x – лицо мужского пола. Выразить через эти предикаты предикат x – двоюродный брат y .

4. Выяснить, является ли тождественно истинными формулы: $y \rightarrow x(F(x) \& G(y))$, $x \rightarrow y(F(x) \& G(y))$ и $(x \rightarrow F(x) \& x \rightarrow G(x) \& x \rightarrow (F(x) \rightarrow G(x)))$.

5. Записать с помощью ограниченных кванторов определение предела последовательности.

6. Построить конечные автоматы, распознающие языки $L_1, L_2, L_1 \cup L_2, L_1 \cap L_2$: $L_1 = \{1^{3n+1} \mid n = 1, 2, \dots\}$, $L_2 = \{1^{4m+3} \mid m = 0, 1, \dots\}$.

7. Построить, если это возможно, конечный автомат, распознающий данный язык. В противном случае доказать, что этот язык не является автоматным: $L_1 = \{a^n b^m c^k \mid n, m, k = 1, 2, \dots\}$,

$L_2 = \{x_1 b x_2 \mid x_1, x_2 \in \{a, c\}^*, x_1 \neq x_2\}$.

8. Доказать, что данная функция примитивно рекурсивна: $f(x, y) = |x - y| \cdot f(x, y) \mid x - y \mid$.

9. Записать данную функцию в аналитической форме: $f \in PR[g, h]$, $g(x) = x$, $h(x, y, z) = z^x$.

10. Даны предикаты $A(x) = (x^2 + 2x - 3 > 0 \mid x \in R)$; $B = (\frac{x+2}{4x-5} \leq 0 \mid x \in R)$

Найти множества истинности предикатов:

$\neg A(x), \neg B(x), A(x) \wedge B(x), A(x) \vee B(x), A(x) \Rightarrow B(x)$

11. Упростить логическую функцию F , заданную таблицей истинности, и построить релейно-контактную схему упрощенной формулы.

a	b	c	$F = a \wedge b \rightarrow c \leftrightarrow a$
И	И	И	И
И	И	Л	И
И	Л	И	Л
И	Л	Л	Л
Л	И	И	И
Л	И	Л	И
Л	Л	И	Л
Л	Л	Л	И

12. В некотором конкурсе решается вопрос о допуске участников к следующему туру тремя членами жюри Р, Q, R. Решение положительно тогда и только тогда, когда хотя бы двое членов жюри проголосовали за допуск, причем среди них обязательно должен быть член жюри Р. По таблице истинности составьте СДНФ и с помощью равносильных преобразований упростите исходную схему.

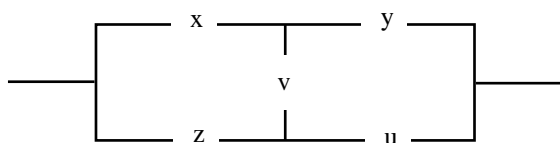
13. Доказуема ли формула:

$$\vdash A \rightarrow B, \neg B \rightarrow \neg A.$$

14. Равносильными преобразованиями приведите данную форму к СДНФ:

$$(\neg x \vee z) \wedge (y \vee z).$$

15. Найдите функцию проводимости и условия работы следующей схемы, называемой мостиковой:



16. Построить релейно-контактную схему с заданной функцией проводимости:

$$\bar{x} \wedge (\bar{y} \wedge z \vee x \vee y)$$

17. Задано некоторое нечеткое соответствие R на множествах $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ и $Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4\}$, $R = \{((x_1, y_2), 0,2), ((x_3, y_1), 1), ((x_3, y_3), 0,4), ((x_4, y_2), 0,3), ((x_5, y_2), 0,7), ((x_5, y_3), 0,8)\}$. Найти матрицу инцидентности и построить граф нечеткого соответствия.

Примерная тематика рефератов

1. Треугольник Паскаля и его свойства.
2. История развития комбинаторики.
3. Основные методы решения комбинаторных задач.
4. Из истории становления математической логики как науки.
5. Приложения алгебры логики.
6. Алгебра Буля.
7. Проблемы аксиоматического исчисления высказываний.
8. Алгоритмы распознавания общезначимости формул в частных случаях.
9. Применение языка логики предикатов в математических дисциплинах.
10. Об аксиоматике исчисления предикатов.
11. Математические теории и их проблемы.
12. Теория натуральных чисел. Метод математической индукции.
13. Уточнение понятия алгоритма.
14. Неразрешимые алгоритмические проблемы.
15. Неразрешимость проблемы распознавания самоприменимости.
16. Теорема Райса-Успенского.

17.Автоматный язык.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета в 5 семестр и экзамена в 6 семестре с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету.

Вопросы к зачету (5 семестр, очная форма обучения)

1. Правило умножения в комбинаторике.
2. Правило сложения.
3. Размещение из n элементов по m .
4. Формула для нахождения числа всех размещений из n элементов по m (с повторением и без повторения).
5. Перестановка из n элементов.
6. Формула для нахождения числа всех перестановок из n элементов (с повторением и без повторения).
7. Сочетание из n элементов по m .
8. Формула для нахождения числа всех сочетаний из n элементов по m (с повторением и без повторения).
9. Биномиальные коэффициенты.
- 10.Треугольник Паскаля и его свойства.
- 11.Полиномиальные коэффициенты.
- 12.Формула включений и исключений.
- 13.Рекуррентные соотношения.
14. Производящие функции.
15. . Основные понятия и определения графа и его элементов.
- 16.Операции над графами.
- 17.Способы задания графов.
- 18.Сети. Сетевые модели представления информации.
- 19.Приложения теории графов для решения прикладных задач

Вопросы к экзамену (6 семестр, очная форма обучения)

1. Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики, ее роль в вопросах обоснования математики.
2. Высказывания и действия над ними. Таблицы истинности основных логических операций.
3. Элементарные высказывания (атомы). Алфавит алгебры высказываний, определение формулы алгебры высказываний. Соглашение об опускании скобок.
4. Интерпретации формул алгебры высказываний от нескольких логических переменных (атомов). Определение равносильных функций. Отношение равносильности формул.

5. Истинностные функции алгебры высказываний от нескольких логических переменных (атомов). Число различных истинностных функций от n логических переменных.
6. Построение совершенных конъюнктивных нормальных форм логических функций с помощью таблиц истинности.
7. Построение совершенных дизъюнктивных нормальных форм логических функций с помощью таблиц истинности.
8. Понятие полной системы истинностных функций. Штрих Шеффера и стрелка Пирса.
9. Нейтральные, общезначимые и невыполнимые формулы. Теорема об общезначимости формулы, полученной из общезначимой формулы заменой атомов произвольными формулами
10. Доказательство общезначимости схем удаления и введения основных операций
11. Доказательство общезначимости законов выражения одних логических операций через другие.
12. Доказательство общезначимости законов ассоциативности, коммутативности, дистрибутивности и идемпотентности.
13. Доказательство общезначимости законов де Моргана, отрицания импликации и эквиваленции, исключения третьего, силлогизма и контрапозиции.
14. Методы проверки общезначимости формул: с помощью таблиц истинности, от противного, с помощью элементарных преобразований.
15. Определение отношения логического следования формул алгебры высказываний и его связь с общезначимостью.
16. Важнейшие правила следования (удаления конъюнкции, двойного отрицания, эквиваленции, введения дизъюнкции).
17. Некоторые приложения алгебры логики
18. Построение контактно-релейных схем основных логических операций. Контактно-релейная схема одноразрядного сумматора.
19. Аксиомы исчисления высказываний как набор основных общезначимых формул. Правило МР (модус поненс). Независимость аксиом.
20. Определение формального вывода формулы из посылок. Теорема о выводимости каждой из посылок Теорема о выводимости формулы из посылок, если она выводима из следствий этих посылок. Общезначимость всякой доказуемой функции (т.е. выводимой из аксиом).
21. Доказательство доказуемости любой общезначимой формулы с помощью доказательства выводимости каждой интерпретации основных логических операций.
22. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний, ее адекватность алгебре высказываний.
23. Определение предиката, предметная область и область истинности. Основные логические операции над предикатами.

24. Алфавит и формулы логики предикатов. Примеры предикатов, встречающихся в математике.
25. Определение отношения равносильности предикатов. Законы перестановки кванторов, законы отрицания для кванторов и законы пренесения кванторов через конъюнкцию и дизъюнкцию.
26. Аксиомы исчисления предикатов и правила вывода (MP, конкретизации и обобщения).
27. Математические теории: содержательные (неформальные) теории и их примеры, полуформальные и формальные теории. Алфавит формализованной теории (предметные, предикативные, функциональные буквы и константы, сигнатура).
28. Определение термов и формул формальной теории, система логических и математических аксиом и правил вывода.
29. Формальная теория натуральных чисел. Алфавит (предметные буквы, функциональные буквы, константа нуля, логические операторы и скобки), определение термов и формул, система математических аксиом и аксиомная схема индукции. Неполнота системы аксиом.
30. Проблема разрешения и вычислимости. Примеры разрешающих и вычисляемых алгоритмов. Интуитивное понятие алгоритма - точное, понятное предписание, порядок выполнения действий, дискретность, массовость и результативность, конструктивность.
31. Теории первого порядка. Аксиомы теории и правила вывода. Доказательства в теории.
32. Характеристики теории непротиворечивости, полнота, разрешимость. Непротиворечивость исчисления предикатов.
33. Модели теорий. Доказательство теоремы о полноте. Формальная арифметика.
34. Теоремы Геделя о неполноте. Формализация теории множеств. Программа Гильберта.
35. Интуитивное представление об алгоритмах. Неформальное понятие алгоритма.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная литература

1. Матросов, В. Л. Математическая логика: учебник для бакалавриата: [16+] / В. Л. Матросов, М. С. Мирзоев. – Москва : Прометей, 2020. – 229 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576107> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-907244-03-0. – Текст : электронный.
2. Иванисова, О. В. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие : [16+] / О. В. Иванисова, И. В. Сухан. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 354 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600488> – ISBN 978-5-4499-1729-4. – DOI 10.23681/600488. – Текст : электронный.

4.2 Дополнительная литература

1. Окулов, С. М. Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике : учебное пособие : [12+] / С. М. Окулов. – 4-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 425 с. : ил. – (Педагогическое образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222848> . – Библиогр.: с. 414-415. – ISBN 978-5-00101-684-7. – Текст : электронный.
2. Бекарева, Н. Д. Дискретная математика : учебное пособие : [16+] / Н. Д. Бекарева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 80 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573763> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3952-4. – Текст : электронный.
3. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886> (дата обращения: 01.08.2021). – Библиогр.: с. 130. – Текст : электронный.
4. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / сост. А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной ; Министерство образования РФ и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 418 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015> (дата обращения: 01.08.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
5. Балюкевич, Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов: учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич, Л.Ф. Ковалева. – Москва : Евразийский открытый институт, 2009. – 189 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166> (дата обращения: 01.08.2021). – ISBN 978-5-374-00220-1. – Текст : электронный.

У. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
---------	------------------------------------	------------------------------------------------	-------------

1.	http: www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	http: www.exponenta.ru	Образовательный математический сайт, содержащий математические пакеты для поддержки проводимых занятий, а также методические разработки	Неограниченный доступ
3.	http: lib.elsu.ru WWW.E.LANBOOK.COM	ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – ресурс, предоставляющий online доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.	Работать с ресурсом можно из сети вуза без предварительной регистрации или из любой точки мира, где есть доступ к сети "Интернет", предварительно зарегистрировав свой личный кабинет, находясь внутри сети вуза.
4.	http: allmath.ru	Математический портал, содержащий разделы: высшая математика, прикладная математика, школьная математика, олимпиадная математика.	Неограниченный доступ
5.	http: en.edu.ru	Естественнонаучный портал	Неограниченный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	www.school.edu.ru	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ.
2.	http: www.krugosvet.ru	Электронная энциклопедия	Неограниченный доступ
3.	http: www.iprbookshop.ru	Полнотекстовая база электронных изданий, предназначенная для студентов и аспирантов	Доступ к полному тексту изданий на сайте возможен после авторизации, для этого

		разных специальностей. Содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, периодические издания, а также деловую литературу для практикующих специалистов.	необходимо получить логин и пароль в в информационно-библиографическом отделе библиотеки (3 этаж, 308 каб., 2 этаж, 206 а). После получения пароля необходимо пройти личную регистрацию и в дальнейшем работать под своими учетными данными.
4.	http: vilenin.narod.ru Mm Books Books.htm	Математическая библиотека, постоянно пополняемое собрание университетских учебников, исследований по математическому анализу, алгебре, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальным уравнениям, математической физике.	Неограниченный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.