

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Степанов Павел Иванович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 26.02.2026 12:13:35
Уникальный программный ключ: "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"
8c65c591e26b2d8e460927740cf752622aa3b295

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра общенаучных дисциплин

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол №1 «24 апреля» 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов" (третий семестр)

Направление подготовки — 09.03.01_62 «Информатика и
вычислительная техника»
Профиль — «Автоматизированные системы
обработки информации и
управления»
Квалификация (степень) — бакалавр
выпускника
Форма обучения — Очная

г. Новоуральск, 2023

Объем учебных занятий в часах:

Семестр	3
Трудоемкость, ЗЕТ	4
Трудоемкость, ч.	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	54
- лекции	18
- практические занятия	36
Самостоятельная работа	63
Контроль	27
Форма итогового контроля	Экзамен

Учебную программу составил ст. преподаватель кафедры общенаучных дисциплин НТИ НИЯУ МИФИ Орлов Юрий Владимирович

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели освоения учебной дисциплины.....	4
2	Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО	4
3	Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
3.1	Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине	5
3.2	Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине (Знать, Уметь, Владеть).....	6
3.3	Соотношение планируемых результатов обучения по учебной дисциплине и результатов освоения образовательной программы	7
4	Структура и содержание учебной дисциплины	
4.1	Структура учебной дисциплины	8
4.2	Содержание дисциплины	9
5	Информационно-образовательные технологии	
5.1	Структура курса	11
5.1	Примеры задач	
	ДЗ-1 «Сложность алгоритмов»	11
	ДЗ-2 «Математическая логика»	12
	ДЗ-3 «Логика высказываний»	13
	ДЗ-4 «Конечные автоматы и машина Тьюринга»	14
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	15
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	16
8	Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины	17
	Дополнения и изменения	18

Рабочая программа составлена в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 09.03.01_62 «Информатика и вычислительная техника», (квалификация (степень) академический бакалавр), утвержденный **ученым советом** университета и **рабочим учебным планом (РУП)** по направлению подготовки 09.03.01 62 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»,

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к циклу математических дисциплин, она даёт основные понятия и методы при изучении других дисциплин общенаучного цикла и многих спецдисциплин по специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Целью освоения учебной дисциплины также является воспитание достаточно высокой математической культуры, развитие у студентов широкого кругозора в области математики и умения использовать математические методы и основы математического моделирования для решения практических задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с кредитно-модульной системой подготовки бакалавров по направлению 09.03.01_62 «Информатика и вычислительная техника» учебная дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к Вариативной части, где относится к Дисциплинам по выбору.

Дисциплина содержит разделы Математическая логика, Логика высказываний, Сложность алгоритмов, Конечные автоматы, Машина Тьюринга.

Изучается данная дисциплина на третьем семестре одновременно с изучением дисциплины «Математика» и «Дискретная математика». Знания и умения, полученные в данной дисциплине, необходимы при изучении многих спецкурсов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данный раздел устанавливает сквозное соотношение между планируемым результатом (ПР) в данной учебной дисциплине (УД) и образовательной программе (ОП).

3.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине

В результате освоения содержания дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов" студент должен обладать следующими компетенциями (Таблица 1)

Таблица 1 Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины

Код компетенции	Компетенции
ОКП-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах
В14	Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценность избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду
В15	Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии

3.2. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

В результате освоения дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов" студент **должен:**

Знать:

- 31 – обозначения и свойства всех логических функций;
- 32 – способы минимизации логических функций;
- 33 – способы записи высказываний и теорем логическими функциями;
- 34 – применение карт Карно-Вейча;
- 35 – понятие, изображение и анализ алгоритмов;
- 36 – нахождение и сравнение сложностей алгоритмов
- 37 – способы представления конечного автомата;
- 38 – способ минимизации конечного автомата;
- 39 – правила составления автоматов Мили и Мура, их минимизации;
- 310 – представление машины Тьюринга;
- 311 – составление программы для машины Тьюринга.

Уметь:

- У1 – записать логическую функцию по высказыванию;
- У2 – составить таблицу истинности логической функции;
- У3 – составить карту Карно-Вейча для логической функции;
- У4 – минимизировать логическую функцию;
- У5 – составить запись ЛФ в виде переключательной схемы или логических элементов;
- У6 – оценить сложность алгоритма;
- У7 – составить блок-схему алгоритма;
- У8 – составить конечный автомат по алгоритму;
- У9 – проверить выполнимость входной цепочки для конечного автомата;
- У10 – составить программу для машины Тьюринга;

Владеть:

- В1 – навыками работы с логическими функциями;
- В2 – навыками работы с логическими высказываниями и теоремами;
- В3 – способами нахождения сложности алгоритма;
- В4 – навыками работы с конечными автоматами;
- В5 – навыками упрощения конечных автоматов, включая автоматы Мили и Мура;
- В6 – навыками составления программ для машины Тьюринга.

3.3. Соотношение планируемых результатов обучения по учебной дисциплине и результатов освоения образовательной программы

Таблица 2

Планируемый результат освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине (ПР ОП)	Планируемый результат обучения по учебной дисциплине (ПР УД)
ОПК-1	З1 – З11, У1 – У10, В1 – В6
УКЕ-1	З1 – З11, У1 – У10, В1 – В6
В14	З1 – З11, У1 – У10, В1 – В6
В15	З1 – З11, У1 – У10, В1 – В6

ОПК-1 Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности;

УКЕ-1 Использовать знания естественнонаучных и общетехнических дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования и теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах.

В14 Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценность избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду;

В15 Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии

Вместе с данной дисциплиной компетенцию ОПК-1 реализуют

- Б1.Б.5 МАТЕМАТИКА,
- Б1.Б.7 ФИЗИКА,
- Б1.В.ОД.5 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА,
- Б1.В.ОД.7 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА,
- Б1.В.ОД.8 ФИЗИКА. ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ,
- Б1.В.ОД.9 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ,
- Б1.В.ОД.20 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ,
- Б1.В.ДВ.3.2 ТЕОРИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ,
- Б1.В.ДВ.5.1 РЯДЫ ФУРЬЕ,
- Б1.В.ДВ.7.2 СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ,
- Б1.В.ДВ.10.1 ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ НА ЭВМ,
- Б1.В.ДВ.10.2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общий объем дисциплины при очной форме обучения (ОФО) 3 ЗЕТ, 108 ч..

4.1. Структура учебной дисциплины.

Соотношение лекций, практических занятий, лабораторных занятий, с их распределением по учебным неделям семестра, трудоёмкостью в часах, самостоятельной работой и методам контроля по каждому из семестров рассмотрено в п. 4.1.1.

4.1.1 Семестр – 3

Трудоёмкость 3 ЗЕТ, 108ч.— Ауд 54 (16Л+36пр), СР 27, Контр – 27 ч., экзамен

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебных занятий, и их трудоёмкость (в часах)				Ссылка на ПР УД	Форма контроля	
			Лекции	Практ. занятия	Контроль	Самост. работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Математическая логика	1-3	3	8	4	4	31-34, У1-У5,, В1-В2	Дз-1	
2.	Логика высказываний	4-6	3	6	4	4	31-34, У1-У5, В1-В2	Дз-2	
3.	Алгоритмы. Конечные автоматы	7-10	4	8	7	13	36-39, У6-У9	Дз-3	
4.	Автоматы Мили и Мура	11-12	2	4	4	10	В3-В5	Дз-4	
5.	Машина Тьюринга	13-17	4	6	4	10	39, У6, В4-В6	Дз-5	
6.	Алгоритмически разрешимые задачи	17-18	2	4	4	10	39-311, У7-У10 В4-В6		
Итого: 108 (в т.ч. Контроль 27)			18	36	27	63			
7.	Экзамен (Э-1)							4	

Дз-1 «Математическая логика» выдаётся на 2нед., сдача на 4 нед.,

Дз-2 «Логика высказываний» выдаётся на 5нед., сдача на7нед.,

Дз-3 «Сложность алгоритма» выдается на 8 нед., сдача на 10 нед.;

Дз-4 «Конечные автоматы» выдаётся на 11нед., сдача на 14нед.,

Дз-5 «Машина Тьюринга» выдаётся на 15 нед., сдача на 17нед.

4.2 Содержание дисциплины

Математическая логика (Л – 3 ч., Пр.– 8 ч.)

1. Определение логических функций одной и нескольких переменных. Число всевозможных наборов логических переменных и логических функций от n переменных. Правило составления таблицы истинности логической функции;
2. Перечислить все логические функции одной переменной (одноместные логические операции). Определения и таблицы истинности основных логических функций от двух переменных (бинарных логических операций): конъюнкции, дизъюнкции, строгой дизъюнкции, импликации, эквиваленции;
3. Перечисление всех логических функций двух переменных в виде сводной таблицы с указанием названий каждой из них.
4. Свойства логических функций и их названия.
5. Проверка совпадения двух логических функций с одинаковым числом переменных по их таблицам истинности. Понятие тавтологии (тождественно-истинной функции). Основные логические тождества.
6. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и СДНФ. Единственность СДНФ. Получение СДНФ по таблице истинности логической (переключательной) функции. Получение из ДНФ соответствующей СДНФ.
7. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) и СКНФ. Единственность СДНФ. Получение СКНФ по таблице истинности логической (переключательной) функции. Получение из КНФ соответствующей СКНФ.
8. Представление логической функции на бинарном кубе размерности n .
9. Переключательная схема (последовательно-параллельное соединение элементов) и реализуемая ей переключательная функция. Минимизация логической (переключательной) функции;
10. Замкнутый класс логических функций. Полная система функций. Теорема (Поста) о полноте системы логических функций. Классы сохраняющих константы 0 и 1, монотонных, самодвойственных, линейных функций. Примеры полных систем логических функций.
11. Общий алгоритм минимизации логических функций.

Логика высказываний(Л – 3 ч., Пр.– 6 ч.)

12. Логическое следствие (с помощью таблицы истинности и метода резолюции);

13. Понятие предиката от нескольких переменных. Кванторы существования и единственности, записи через них высказываний и правила их отрицаний.
14. Логическое следствие. Силлогизмы и модусы, проверка их логичности;
15. Теорема как высказывание, её посыл (условия) и заключение (вывод).
Случаи верных и неверных теорем. Прямая, обратная и противоположная теоремы. Необходимое условие и достаточное условие в виде теорем, случаи выполнения и нарушения необходимого и (или, либо) достаточного условий;

Конечные автоматы(Л –4 ч., Пр.– 8 ч.)

16. Понятие конечного автомата, его состояний, входного алфавита, переходов по входному слову. Допустимые и недопустимые автоматом входные слова;
17. Применение распознающих автоматов;
18. Минимизация конечных автоматов: недостижимые и непродуктивные состояния, классы эквивалентных состояний конечного автомата;
19. Автоматы Мили и Мура, описываемые ими задачи, их минимизация;
20. Понятие алгоритма и их примеры. Сложность алгоритма, три способа их оценки. Основные алгоритмы сортировки массива и их сложности;
21. Блок-схема алгоритма, описание конечным автоматом и минимизация;

Машина Тьюринга(Л – 4ч., Пр.– 6 ч.)

22. Описание абстрактной машины Тьюринга и её программы. Завершение работы её программы;
23. Решение основных задач на составление программы для машины Тьюринга;
24. Алгоритмическая разрешимость задачи. Примеры алгоритмически неразрешимых задач.
25. Алгоритмически разрешимые задачи(Л – 2ч., Пр.– 6 ч.)

5. Информационно-образовательные технологии

5.1 Структура курса

В ходе изучения каждого раздела дисциплины сначала преподаватель в виде монолога излагает лекцию по новой теме, после чего переходит к разбору типовых задач в интерактивной форме с участием студентов. Для закрепления изученного материала студент выполняет соответствующее домашнее задание (Дз), п.4.1.1. При его выполнении рекомендуется применять как конспект лекций, так и учебно-методические материалы из приведённого в п.7 списка, сеть Интернет.

В течение семестра проводятся консультации, где преподаватель при личном общении помогает студенту освоить сложные для него темы, метод решения заданных задач.

В конце семестра преподаватель подводит итог и по набранным баллам допускает либо нет студента до зачёта. Средства для контроля и оценки указаны в п.6.

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).

Сборник домашних заданий приведён в **Приложении 1. «Фонд оценочных средств»**. Студенту задания выдаются в электронном виде, вариантом является номер студента в списке группы.

5.2 Примеры задач

ДЗ-1 Контрольная работа по теме «Сложность алгоритмов»

Выполнить сортировку по возрастанию заданного массива из 10 элементов, используя алгоритмы

- Selection sort
- Bubble sort
- Insertion sort
- Quick sort

Для каждого подробно описать каждую итерацию, показать получаемый массив и подсчитать количество выполняемых действий (сравнений и присвоений) с указанием их общего количества для каждого метода.

Вариант	Массив									
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
1	3	2	6	2	8	9	1	4	2	3
2	6	2	3	1	5	7	7	3	2	5

ДЗ-2 Контрольная работа по теме «Математическая логика»

Вариант №1

№1 Для логической функции $f(x, y, z) = \overline{(z \oplus x) \leftarrow z} \& (z \& y)$

- 1) С помощью логических тождеств свести её к виду ДНФ или КНФ с участием только основных булевых функций;
- 2) Составить таблицу истинности;
- 3) По таблице истинности записать функцию в виде СДНФ;
- 4) По таблице истинности записать функцию в виде СКНФ;
- 5) Минимизировать функцию хотя бы одним из методов, изобразить переключательную схему, её реализующую;
- 6) Изобразить функцию с помощью логических элементов по ГОСТ и по ANSI

№2 Требуется соединить четыре выключателя в схему так, что лампа загорится в случаях, когда включен первый и выключен второй или в случае включения большинства из выключателей с номерами 2, 3, 4.

Для такой схемы составить переключательную функцию, записав её СДНФ или СКНФ, затем минимизировать её

- а) тождественными преобразованиями;
- б) с помощью карт Карно;
- в) методом Квайна,
- г) изобразив функцию на двоичном кубе.

Изобразить переключательную схему по минимизированной функции.

№3 По теореме Поста проверить полноту системы $\{f, g\}$ $f(x, y, z) = \vee (0, 2, 4, 6, 7)$ и $g(x, y, z) = \vee (1, 2, 3, 6)$ с проверкой выполнения условий теоремы Поста для каждой. Каждую изобразить логическими элементами по ГОСТу.

ДЗ-3 Контрольная работа по теме «Логика высказываний»

Вариант №1

№1 Сложное высказывание разбить на элементарные и записать с их помощью высказывание в виде формулы (логической функции):

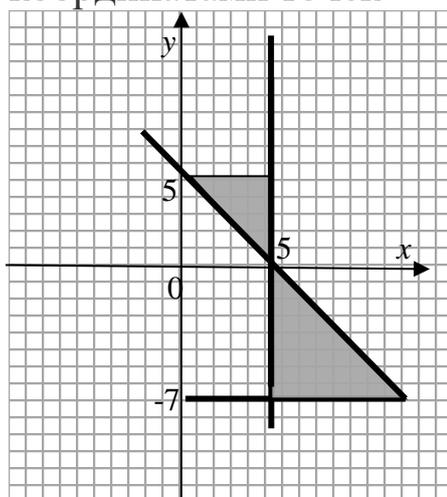
Если «Спартак» или «Динамо» проиграют, а «Торпедо» выиграет, то «Зенит» потеряет первое место, а я кроме того проиграю пари

№2 Проверить логичность вывода:

Если в строительстве внедряются современные методы планирования и руководства, то стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться. В строительстве уже внедряются современные методы планирования и руководства. Следовательно, стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться.

№3 Проверить логичность вывода $\frac{A \& (B \vee \bar{C}), C \rightarrow \bar{A}, B}{C}$.

№4 Представить двумерную область логическим выражением с координатами точек



ДЗ-4 Контрольная работа по теме
«Конечные автоматы и машина Тьюринга»

Вариант №1

№1 Для конечного автомата с начальным состоянием А и таблицей переходов

СОСТОЯНИЕ \ ВХОД		A	B	C	D	E	F
м		A	B	C	F	E	D
к		C	A	B	C	B	A
завершение		1	0	1	0	1	0

построить граф переходов и проверить допустимость входных цепочек *ммкк* и *кмкм*.

№2 Для автомата Мили с заданной таблицей переходов и выходов изобразить его граф и показать изменение его конфигурации при начальном состоянии А и по символам входной цепочки 010011. Минимизировать этот автомат (если возможно).

состояния	Переход δ		Вывод φ	
	0	1	0	1
А	А	Г	5	4
Б	А	Г	4	5
В	Б	В	4	4
Г	А	В	4	5
Д	Д	А	5	4

№3 Составить программу для машины Тьюринга, которая в непустой входной цепочке из 0 и 1 исключит подряд идущие две единицы (11) при их наличии, со сжатием входной цепочки.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для оценки достижений студента используется *балльно-рейтинговая система*:

- В семестре студент должен выполнить четыре домашних контрольных работы (см. таблицу ниже)

Код	Вид оценочного средства	Максимальный балл	Зачтённая работа, баллы	Незачёт, баллы
Дз-1	Домашняя контрольная работа (ДКР)	8	5 – 8	0 – 4
Дз-2	ДКР	12	7 – 12	0 – 6
Дз-3	ДКР	8	5 – 8	0 – 4
Дз-4	ДКР	12	7 – 12	0 – 5
	Аудиторная работа в семестре	5	----	----
Э-1	Экзамен	60	26 – 60	0 – 25

- Посещаемость и активность на аудиторных занятиях за семестр может принести ещё до 5 баллов;
- Допуском до экзамена является 30 баллов при зачтённой *каждой* контрольной работе;
- Каждое из шести заданий экзаменационного билета (см. пример задания ниже) оценивается по 10 баллов, на выполнение всех даётся 2 часа;
- Оценкой за семестр является общий суммарный рейтинг в виде суммы баллов, накопленных за семестр, и полученных на экзамене. Оценка выставляется при наборе не менее 60 баллов с указанием этой суммы и соответствующей оценки.

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
3 (удовлетворительно)		65-69	E	Посредственно
	60-64			
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 448 с.
2. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И.Игошин. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 304 с.
3. Судоплатов, С.В. Математическая логика и теория алгоритмов / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. М: Инфра-М, 2004. 224 с.,.
4. Шапорев С.Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

Дополнительная литература

1. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. - М.: Наука, 1971.
2. Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. - М.: Наука, 1983.
3. Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г. Математическая логика. – СПб.: Изд-во «Лань», 1998. – 288 с.
4. Лавров И.А., Максимов Л.Л. «Задачи по теории множеств, матлогике и теории алгоритмов»- М.: Наука, 1984-224с.
5. Мощенский В.А. «Лекции по математической логике»- Минск: Изд-во БГУ, 1973

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://univertv.ru/video/matematika/> Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вас вопросу.
2. <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций. На платформе eLfiRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.
3. <http://www.iqlib.ru/> Электронная библиотека IQlib образовательных и просветительских изданий. Образовательный ресурс, объединяющий в себе интернет-библиотеку и пользовательские сервисы для полноценной работы с библиотечными фондами. Свободный доступ к электронным учебникам, справочным и учебным пособиям. Аудитория электронной библиотеки IQlib - студенты, преподаватели учебных заведений, научные сотрудники и все те, кто хочет повысить свой уровень знаний.
4. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> Учебно-образовательная физико-математическая библиотека. Электронная библиотека содержит DjVu- и PDF-файлы учебников, учебных пособий, сборников задач и упражнений,

конспектов лекций, монографий, справочников и диссертаций по математике, механике и физике. Все материалы присланы авторами и читателями или взяты из Интернета (из www архивов открытого доступа).

3 ЭБС «Лань»

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).

Домашние задания выдаются в электронном виде, студенту необходим либо личный компьютер либо доступ в компьютерный класс института.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 09.03.01_62 «Информатика и вычислительная техника»

Приложение

Фонд оценочных средств

по дисциплине

Математическая логика и теория алгоритмов

Содержание:

№	Содержание	Стр.
1	Контрольная работа по теме «Сложность алгоритмов»	4
2	Контрольная работа по теме «Математическая логика».....	5
3	Контрольная работа по теме «Логика высказываний».....	7
4	Контрольная работа по теме «Конечные автоматы и машина Тьюринга».....	9

1 Контрольная работа по теме «Сложность алгоритмов»

Выполнить сортировку по возрастанию заданного массива, используя алгоритмы

- Selection sort
- Bubble sort
- Insertion sort
- Quick sort

Для каждого подробно описать каждую итерацию, показать получаемый массив и подсчитать количество выполняемых действий (сравнений и присвоений) с указанием их общего количества для каждого метода.

Вариант	Массив									
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}
1	3	2	6	2	8	9	1	4	2	3
2	6	2	3	1	5	7	7	3	2	5
3	4	3	1	9	4	2	7	9	6	3
4	2	1	9	1	3	4	4	6	3	2
5	6	9	3	2	1	1	8	5	2	4
6	2	6	8	6	3	1	1	3	5	2
7	1	3	9	4	2	3	5	3	1	8
8	4	2	1	3	7	3	9	2	1	7
9	3	2	6	1	5	6	9	3	2	1
10	5	3	1	8	5	7	4	3	1	4

2 Контрольная работа по теме «Математическая логика»

Вариант №1

№1 Для логической функции $f(x, y, z) = \overline{(z \oplus x) \leftarrow z} \& (z \& y)$

- 7) С помощью логических тождеств свести её к виду ДНФ или КНФ с участием только основных булевых функций;
- 8) Составить таблицу истинности;
- 9) По таблице истинности записать функцию в виде СДНФ;
- 10) По таблице истинности записать функцию в виде СКНФ;
- 11) Минимизировать функцию хотя бы одним из методов, изобразить переключательную схему, её реализующую;
- 12) Изобразить функцию с помощью логических элементов по ГОСТ и по ANSI

№2 Требуется соединить четыре выключателя в схему так, что лампа загорится в случаях, когда включен первый и выключен второй или в случае включения большинства из выключателей с номерами 2, 3, 4.

Для такой схемы составить переключательную функцию, записав её СДНФ или СКНФ, затем минимизировать её

- а) тождественными преобразованиями;
- б) с помощью карт Карно;
- в) методом Квайна,
- г) изобразив функцию на двоичном кубе.

Изобразить переключательную схему по минимизированной функции.

№3 По теореме Поста проверить полноту системы $\{f, g\}$ $f(x, y, z) = \vee(0, 2, 4, 6, 7)$ и $g(x, y, z) = \vee(1, 2, 3, 6)$ с проверкой выполнения условий теоремы Поста для каждой. Каждую изобразить логическими элементами по ГОСТу.

Вариант №2

№1 Для логической функции $f(x, y, z) = (z \vee x) \leftrightarrow \overline{(z \rightarrow (\bar{y} \& z))}$

- 1) С помощью логических тождеств свести её к виду ДНФ или КНФ с участием только основных булевых функций;
- 2) Составить таблицу истинности;
- 3) По таблице истинности записать функцию в виде СДНФ;
- 4) По таблице истинности записать функцию в виде СКНФ;
- 5) Минимизировать функцию хотя бы одним из методов, изобразить переключательную схему, её реализующую;
- 6) Изобразить функцию с помощью логических элементов по ГОСТ и по ANSI.

№2 Требуется соединить четыре выключателя в схему так, что лампа загорится в случаях, когда среди первого и второго хотя бы один включен или при одинаковом положении третьего и четвёртого. Для такой схемы составить переключательную функцию, записав её СДНФ или СКНФ, затем минимизировать её

- а) тождественными преобразованиями;
- б) с помощью карт Карно;
- в) методом Квайна,
- г) изобразив функцию на двоичном кубе.

Изобразить переключательную схему по минимизированной функции.

№3 По теореме Поста проверить полноту системы $\{f, g\}$ $f(x, y, z) = \vee(1, 2, 3, 4, 6)$ и $g(x, y, z) = \vee(0, 1, 2, 7)$ с проверкой выполнения условий теоремы Поста для каждой. Каждую изобразить логическими элементами по ГОСТу.

3 Контрольная работа по теме «Логика высказываний»

Вариант №1

№1 Сложное высказывание разбить на элементарные и записать с их помощью высказывание в виде формулы (логической функции):

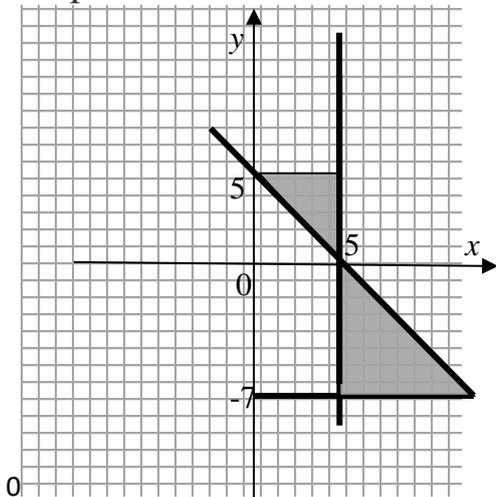
Если «Спартак» или «Динамо» проиграют, а «Торпедо» выиграет, то «Зенит» потеряет первое место, а я кроме того проиграю пари

№2 Проверить логичность вывода:

Если в строительстве внедряются современные методы планирования и руководства, то стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться. В строительстве уже внедряются современные методы планирования и руководства. Следовательно, стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться.

№3 Проверить логичность вывода $\frac{A \& (B \vee \bar{C}), C \rightarrow \bar{A}, B}{C}$.

№4 Представить двумерную область логическим выражением с координатами точек



Вариант №2

№1 Сложное высказывание разбить на элементарные и записать с их помощью высказывание в виде формулы (логической функции):

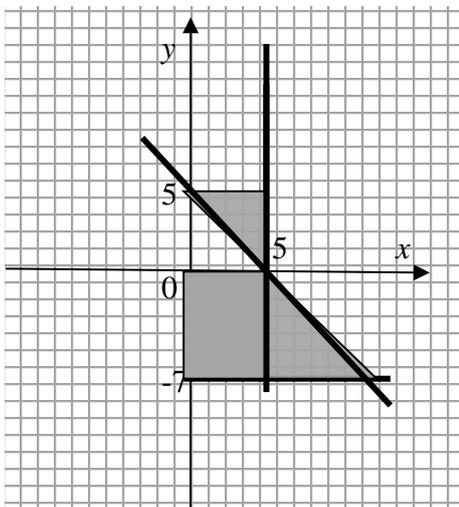
Если в июне мы успешно сдадим экзамены, то если июль будет погожим, мы поедем на море, или, если будут дожди, то останемся дома и будем смотреть телевизор.

№2 Проверить логичность вывода:

Контракт будет выполнен тогда и только тогда, когда дом будет сдан в эксплуатацию. Если дом будет сдан в декабре, то в январе можно переезжать в новые квартиры. Если в январе квартиросъемщики не переезжают, то они не оплачивают квартирную плату. Даже если контракт не выполнен, то квартиросъемщики должны внести квартирную плату. Следовательно, квартиросъемщики внесут квартирную плату

№3 Проверить логичность вывода
$$\frac{A \& (B \vee \bar{C}), B \rightarrow \bar{A}, C}{\bar{A} \vee B} .$$

№4 Представить двумерную область логическим выражением с координатами точек



4 Контрольная работа по теме
«Конечные автоматы и машина Тьюринга»

Вариант №1

№1 Для конечного автомата с начальным состоянием А и таблицей переходов

СОСТОЯНИЕ \ ВХОД	А	В	С	Д	Е	Ф
<i>м</i>	А	В	С	Ф	Е	Д
<i>к</i>	С	А	В	С	В	А
завершение	1	0	1	0	1	0

построить граф переходов и проверить допустимость входных цепочек *ммкк* и *кмкм*.

№2 Для автомата Мили с заданной таблицей переходов и выходов изобразить его граф и показать изменение его конфигурации при начальном состоянии А и по символам входной цепочки 010011. Минимизировать этот автомат (если возможно).

состояния	Переход δ		Вывод φ	
	0	1	0	1
А	А	Г	5	4
Б	А	Г	4	5
В	Б	В	4	4
Г	А	В	4	5
Д	Д	А	5	4

№3 Составить программу для машины Тьюринга, которая в непустой входной цепочке из 0 и 1 исключит подряд идущие две единицы (11) при их наличии, со сжатием входной цепочки.

Вариант №2

№1 Для конечного автомата с начальным состоянием А и таблицей переходов

СОСТОЯНИЕ ВХОД	А	Б	В	Г	Д	Е
0	А	А	Д	Б	Е	В
1	В	А	В	А	В	А
завершение	0	1	0	0	1	0

построить граф переходов и проверить допустимость входных цепочек *0011* и *11111*.

№2 Для автомата Мили с заданной таблицей переходов и выходов изобразить его граф и показать изменение его конфигурации при начальном состоянии 1 и по символам входной цепочки *100101*. Минимизировать этот автомат (если возможно).

состояния	Переход δ		Вывод φ	
	0	1	0	1
1	1	2	a	b
2	3	2	b	a
3	3	4	b	b
4	4	5	a	a
5	4	2	b	a

№3 Составить программу для машины Тьюринга, которая в непустой входной цепочке из 0 и 1 заменит каждые идущие подряд символы 10 при их наличии на 0.