

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «НИНХ»

Кафедра Бизнес - информатики

**МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учебная дисциплина

ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»
профилю «Прикладная информатика в экономике»

Новосибирск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ.....	4
1.1. Организация самостоятельной работы студентов по подготовке к лабораторным занятиям	4
1.2. Содержание лабораторных занятий	4
Раздел 1. Элементы теории множеств.....	4
Тема 1.1. Множества. Основные определения. Способы задания. Основные законы множеств.....	4
Тема 1.2. Декартово произведение. Отображение множеств. Функции. Кардинальные числа и счетность. Классы множеств	7
Раздел 2. Математическая логика	9
Тема 2.2. Рассуждения. Проверка правильности рассуждений	9
Тема 2.4. Тождественно истинная и тождественно ложная функции. СКНФ. СДНФ. Проблема разрешимости	11
Тема 2.5. Приложения алгебры логики	13
Раздел 4. Формальные системы и введение в теорию алгоритмов.....	16
Тема 4.2. Введение в теорию формальных систем	16
Раздел 5. SWITCH-технология описания алгоритмов.....	18
Тема 5.3. Структурные модели и кодирование состояний автоматов	18
Тема 5.4. Алгоритмические модели автоматов. Граф-схемы описания алгоритмов	20
1.3. Список библиографических источников для подготовки к лабораторным занятиям по разделам учебной дисциплины	23
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАПЛАНИРОВАННЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	25
2.1. Задания для выполнения расчетно-графических работ.....	25
2.2. Порядок выбора варианта расчетно-графических работ.....	27
2.3. Указания на сроки выполнения и защиты расчетно-графических работ	27
2.4. Требования к структуре и содержанию расчетно-графических работ.....	27
2.5. Критерии оценки расчетно-графических работ	27
2.6. Требования к форме представления результатов, оформлению титульного листа и текста расчетно-графических работ	28
РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	28
3.1. Список вопросов для подготовки к зачету с оценкой	28
3.2. Общие положения проведения зачета с оценкой	29
Приложение 1	31
Приложение 2	40

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

1.1. Организация самостоятельной работы студентов по подготовке к лабораторным занятиям

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию по учебной дисциплине «Теория алгоритмов»:

1. Проработать конспект лекций.
2. При необходимости обратиться к источникам основной и дополнительной литературы, рекомендованной по каждому из двух разделов учебной дисциплины.
3. Подготовить ответы на вопросы, входящие в структуру содержания лабораторного занятия по каждой теме соответствующего раздела учебной дисциплины.
4. Ответить на вопросы тестовых заданий по каждой конкретной теме соответствующего раздела учебной дисциплины, выбрав один или несколько вариантов ответа верных, по Вашему мнению.
5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Формой текущего контроля самостоятельного изучения студентом отдельных тем является тестирование и выполнение практического задания на компьютере с применением образовательных технологий, отраженных в Рабочей программе учебной дисциплины.

1.2. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Теория алгоритмов» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом и планом лабораторных занятий, отраженным в Рабочей программе, утвержденной на заседании кафедры экономической информатики 17 сентября 2015 г., протокол № 1.

Раздел 1. Элементы теории множеств

Тема 1.1. Множества. Основные определения. Способы задания. Основные законы множеств

1. Операции над множествами.
2. Диаграммы Эйлера-Венна.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Что понимается под «информацией» в теории алгоритмов?
 - 1.2. Что понимается под «символом» в теории алгоритмов?
 - 1.3. Что понимается под «совокупностью» в теории алгоритмов?
 - 1.4. Что такое совокупность состояний?
 - 1.5. Что понимается под «множеством» в теории алгоритмов?
 - 1.6. Каковы способы задания множеств?

1.7. Какие основные операции производятся над множествами?

1.8. С чем связано использование алгебры Буля в вычислительных системах?

1.9. Каково назначение диаграмм Эйлера-Вена?

1.10. Каковы основные законы теории множеств?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Информация – это:

А. совокупность символов или состояний об определенном объекте

Б. устройство хранения состояний

В. основная логическая операция

Г. автомат Мили–Мура

2.2. Множество – это:

А. совокупность объектов любой природы, обладающих общим свойством

Б. совокупностью состояний об определенном объекте, не обладающих общим свойством

В. автомат Мили–Мура

Г. константа любой природы

2.3. Множество не может быть задано в виде:

А. функциональной схемы

Б. перечисления всех его элементов

В. указания природы всех его элементов

Г. характеристических свойств его элементов

2.4. Множество является счетным, если элементы данного бесконечного множества можно пронумеровать с помощью:

А. чисел натурального ряда

Б. чисел ряда любой природы

В. основных логических операций

Г. элементов двоичной системы счисления

2.5. Дискретное множество образуется из:

А. конечных и счетных множеств

Б. триггеров

В. элементов восьмеричной системы счисления

Г. множеств любой природы

2.6. Объединением множеств А и В называется множество С, состоящее из всех таких:

- А. элементов, которые принадлежат, по крайней мере, одному из множеств А и В
- Б. элементов множества В, которые не принадлежат множеству А
- В. элементов множества А, которые не принадлежат множеству В
- Г. и только таких элементов, которые принадлежат как множеству А, так и множеству В

2.7. Пересечением множеств А и В называется множество С, состоящее из всех таких:

- А. и только таких элементов, которые принадлежат как множеству А, так и множеству В
- Б. элементов, которые принадлежат, по крайней мере, одному из множеств А и В
- В. элементов множества А, которые не принадлежат множеству В
- Г. произведений упорядоченных пар элементов множеств А и В

2.8. Разностью множеств А и В называется множество С, которое:

- А. состоит из всех таких элементов множества А, не принадлежащих множеству В
- Б. состоит из всех таких элементов, принадлежащих, по крайней мере, одному из множеств А и В
- В. состоит из всех таких элементов, принадлежащих каждому из множеств А и В
- Г. состоит из произведений упорядоченных пар элементов множеств А и В

2.9. Декартовым произведением множеств А и В называется множество С, которое:

- А. состоит из произведений упорядоченных пар элементов множеств А и В
- Б. состоит из всех таких элементов множества А, не принадлежащих множеству В
- В. состоит из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат как множеству А, так и множеству В
- Г. состоит из всех таких элементов, принадлежащих, по крайней мере, одному из множеств А и В

2.10. Понятие «множество» не определяется:

- А. константами любой природы
- Б. совокупностью объектов любой природы, обладающих общим свойством
- В. совокупностью состояний об определенном объекте, обладающих общим свойством
- Г. совокупностью сообщений об определенном объекте, обладающих общим свойством

Тема 1.2. Декартово произведение. Отображение множеств. Функции. Кардинальные числа и счетность. Классы множеств

1. Кардинальные числа и счетность. Разбиение множества на классы.
2. Мощность множеств.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Какие произведения относятся к декартовым?
 - 1.2. Какие отношения относятся к бинарным?
 - 1.3. Каков алгоритм отображения множеств?
 - 1.4. Какие отношения относятся к специальным бинарным?
 - 1.5. Какая функция называется сюръекцией?
 - 1.6. Какая функция называется инъекцией?
 - 1.7. Какая функция называется биекцией?
 - 1.8. Что такое «кардинальное число» множества?
 - 1.9. Каков алгоритм разбиения множества на классы?
 - 1.10. Что такое мощность множества?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Множество S , состоящее из произведений упорядоченных пар элементов множеств A и B , – это:

- А. декартово произведение множеств A и B
- Б. разность множеств B и A
- В. пересечение множеств A и B
- Г. объединение множеств A и B

2.2. Кардинальное число множества A определяет его:

- А. мощность
- Б. рефлексивность
- В. транзитивность
- Г. биекцию

2.3. Мощность множества A определяется:

- А. кардинальным числом
- Б. системой счисления
- В. битами и байтами
- Г. законами булевой алгебры

2.4. Отношение R называется эквивалентностью, если оно является:

- А. рефлексивным, симметричным и транзитивным
- Б. только рефлексивным
- В. только транзитивным
- Г. только симметричным

- 2.5. Универсальная мощность трех пересекающихся множеств – это:
- А. сумма непересекающихся подмножеств, входящих в исходные множества
 - Б. мощность пересечения всех трех множеств
 - В. мощность пересечения только двух подмножеств
 - Г. мощность объединения двух подмножеств
- 2.6. Два множества A и B имеют одну и ту же мощность, если между ними можно установить:
- А. биективное отражение
 - Б. сюръективное отражение
 - В. инъективное отражение
 - Г. ни биективное, ни сюръективное отражение
- 2.7. Все счетные множества между собой:
- А. эквиваленты
 - Б. биективны
 - В. сюръективны
 - Г. инъективны
- 2.8. Функция f называется сюръекцией, если:
- А. каждый элемент множества B имеет прообраз на множество A
 - Б. для каждого элемента множества B существует не более одного прообраза на множество A
 - В. есть взаимно однозначное соответствие между множествами A и B
 - Г. нет взаимного соответствие между множествами A и B
- 2.9. Функция f называется инъекцией, если:
- А. для каждого элемента множества B существует не более одного прообраза на множество A
 - Б. есть взаимно однозначное соответствие между множествами A и B
 - В. каждый элемент множества B имеет прообраз на множество A
 - С. нет взаимного соответствие между множествами A и B
- 2.10. Функция f называется биекцией, если:
- А. есть взаимно однозначное соответствие между множествами A и B
 - Б. каждый элемент множества B имеет прообраз на множество A
 - В. для каждого элемента множества B существует не более одного прообраза на множество A
 - Г. нет взаимного соответствие между множествами A и B

3. Подготовиться к выполнению практического задания на компьютере.

Цель практического задания на компьютере по разделу «Элементы теории множеств» является определение степени усвоения студентами понятий, категорий и терминов данного раздела, умения студентов применять

полученные знания для решения конкретных практических задач.

Практическое задание для выполнения на компьютере:

Для исходной задачи построить диаграммы Эйлера-Вена. Определить мощности множеств. Доказать правильность получения кардинальных чисел.

Практическое задание на компьютере выполняется студентами самостоятельно во время проведения лабораторного занятия и представляется преподавателю по его окончании.

По результатам выполнения практического задания на компьютере предусмотрена дифференцированная оценка, учитываемая при осуществлении промежуточного контроля по учебной дисциплине «Теория алгоритмов».

Раздел 2. Математическая логика

Тема 2.2. Рассуждения. Проверка правильности рассуждений

1. Рассуждение. Правильность рассуждения. Тавтологии.
2. Проверка правильности рассуждений. Построение таблиц истинности.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Что такое рассуждение?
 - 1.2. Что означает понятие «правильность рассуждения»?
 - 1.3. Какие высказывания можно считать тавтологиями?
 - 1.4. Каковы отличительные особенности строгой и нестрогой дизъюнкции?
 - 1.5. Каков алгоритм проверки правильности рассуждений?
 - 1.6. Каковы основные принципы построения таблиц истинности?
 - 1.7. Как строится таблица истинности для дизъюнкции?
 - 1.8. Как строится таблица истинности для конъюнкции?
 - 1.9. Как строится таблица истинности для отрицания?
 - 1.10. Как строится таблица истинности для простой и двойной импликации?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Рассуждение – это:

- А. утверждение того, что конъюнкция исходных посылок влечет заключение
- Б. конъюнкция исходных посылок
- В. утверждение того, что заключение влечет конъюнкцию исходных посылок
- Г. утверждение того, что импликация конъюнкций влечет дизъюнкцию исходных посылок

2.2. Доказать правильность рассуждения возможно, построив:

- А. таблицу истинности
- Б. блок-схемы алгоритма решения задачи
- В. логическую схему

Г. функциональную схему

2.3. Одним из методов доказательства правильности рассуждения является:

А. графический способ представления посылок и заключения

Б. вывод контекстной грамматики

В. перевод из десятичной системы счисления в двоичную

Г. сложение двоичных чисел

2.4. Рассуждение не может быть правильным, когда:

А. импликация конъюнкций посылок тавтология

Б. из конъюнкции посылок следует заключение

В. между конъюнкцией посылок и заключением установлено следствие

Г. между конъюнкцией посылок и заключением установлена простая импликация

2.5. В структуре рассуждения не содержится:

А. алгоритм перевода в двоичную систему счисления

Б. посылки

В. заключение

Г. операции конъюнкции и следования

2.6. К основным группам рассуждений не относятся:

А. выражение в новой системе счисления

Б. дедуктивная

В. индуктивная

Г. традуктивная (по аналогиям)

2.7. Понятие «достаточность» связано с определением:

А. утверждения

Б. заключения

В. рефлексивности

Г. транзитивности

2.8. Понятие «необходимость» связано с определением:

А. заключения

Б. утверждения

В. рефлексивности

Г. транзитивности

2.9. Таблица истинности логической формулы выражает соответствие между:

А. всевозможными наборами значений переменных и значениями формулы

Б. всевозможными наборами значений терминальных символов и нетерминальных символов

В. всевозможными наборами значений порождаемых грамматик и контекстно-зависимых грамматик

Г. всевозможными наборами значений ячеек машины Тьюринга и цепями Маркова

2.10. Высказывания называется тождественно истинными или тавтологией, если:

А. они истинно при всех значениях входящих в него операндов

Б. они ложно при всех значениях входящих в него операндов

В. значения сложных высказываний совпадают на всех возможных наборах значений входящих в них операндов

Г. проблема становится неразрешимой

Тема 2.4. Тождественно истинная и тождественно ложная функции. СКНФ. СДНФ. Проблема разрешимости

1. Тождественно истинная функция. Тождественно ложная функция. СДНФ. СКНФ.

2. Построение формулы алгебры логики по заданной функции. Проблема разрешимости.

3. Упрощение логических высказываний

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

1.1. Какая функция является тождественно истинной?

1.2. Какая функция является тождественно ложной?

1.3. Какие функции являются нормальными?

1.4. Какая функция является дизъюнктивной нормальной (ДНФ)?

1.5. Какая функция является конъюнктивной нормальной (КНФ)?

1.6. Каков алгоритм построения нормальных функций?

1.7. Какая функция является совершенной нормальной?

1.8. Каковы отличительные характеристики совершенных нормальных форм?

1.9. Какая функция является совершенной дизъюнктивной нормальной формой (СДНФ)?

1.10. Какая функция является совершенной конъюнктивной нормальной формой (СКНФ)?

1.11. Каков алгоритм построения совершенных нормальных форм?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Нормальные формы используются для:

А. установления типа формулы

Б. определения типа данных

В. подсчета количества операндов в посылках

Г. перевода чисел из одной системы счисления в другую

2.2. Основу проблемы минимизации логических функций составляет:

- А. закон склеивания
- Б. закон де Моргана
- В. закон двойного отрицания
- Г. закон идемпотентности

2.3. К отличительным особенностям методов минимизации логических функций не относятся:

- А. количество операндов в посылках
- Б. операции склеивания
- В. операции поглощения
- Г. различие способов переборных данных

2.4. Принципиальное отличие минимальной нормальной формы от совершенной заключается в том, что:

- А. для любой формулы алгебры логики совершенная форма может быть только одна
- Б. для любой формулы алгебры логики нормальную форму получают в единственном числе, а совершенных форм может быть несколько
- В. для любой формулы алгебры логики совершенную форму получают в единственном числе, а нормальных форм может быть несколько
- Г. таких отличий нет

2.5. Записать СКНФ и СДНФ возможно, построив:

- А. таблицу истинности
- Б. блок-схему алгоритма
- В. логическую схему
- Г. функциональную схему

2.6. Для построения СДНФ в таблице истинности выбирают строки, содержащие:

- А. только единичные значения
- Б. только нулевые значения
- В. и единичные, и нулевые значения
- Г. контекстные грамматики

2.7. Для построения СКНФ в таблице истинности выбирают строки, содержащие:

- А. только нулевые значения
- Б. только единичные значения
- В. и единичные, и нулевые значения
- Г. контекстные грамматики

2.8. Проблема разрешимости для алгебры логики:

- А. разрешима
- Б. не разрешима
- В. не определена
- Г. не формализована

2.9. Дизъюнктивная нормальная форма ДНФ – это:

- А. всякая дизъюнкция элементарных конъюнкций
- Б. всякая конъюнкция элементарных дизъюнкций
- В. дизъюнкция нескольких переменных, взятых с отрицанием или без отрицания, причем среди переменных могут быть одинаковые
- Г. конъюнкция нескольких переменных, взятых с отрицанием или без отрицания, причем среди переменных могут быть одинаковые

2.10. Конъюнктивная нормальная форма КНФ – это

- А. всякая конъюнкция элементарных дизъюнкций
- Б. всякая дизъюнкция элементарных конъюнкций
- В. дизъюнкция нескольких переменных, взятых с отрицанием или без отрицания, причем среди переменных могут быть одинаковые
- Г. конъюнкция нескольких переменных, взятых с отрицанием или без отрицания, причем среди переменных могут быть одинаковые

Тема 2.5. Приложения алгебры логики

1. Приложение логических функций для проектирования логических схем.
2. Решение текстовых логических задач.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Какая схема называется логической?
 - 1.2. Каков алгоритм построения логических схем?
 - 1.3. Какие основные операции алгебры логики используются при построении логических схем?
 - 1.4. Какие элементы алгебры логики используются при построении переключательных схем?
 - 1.5. Каков алгоритм построения логических схем?
 - 1.6. Какова процедура упрощения логической схемы?
 - 1.7. В чем заключается анализ переключательной схемы?
 - 1.8. В чем заключается синтез переключательной схемы?
 - 1.9. Каков алгоритм решения текстовых логических задач?
 - 1.10. Каково назначение простейших условий в текстовых логических задачах?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Таблица истинности логической схемы выражает соответствие между:

- А. всевозможными наборами значений переменных и значениями схемы
- Б. всевозможными наборами значений терминальных символов и нетерминальных символов
- В. всевозможными наборами значений порождаемых грамматик и контекстно-зависимых грамматик
- Г. всевозможными наборами значений ячеек машины Тьюринга и цепями Маркова

2.2. Высказывания называется тождественно ложными, если:

- А. они ложно при всех значениях входящих в него операндов
- Б. они истинно при всех значениях входящих в него операндов
- В. значения сложных высказываний совпадают на всех возможных наборах значений входящих в них операндов
- Г. проблема становится неразрешимой

2.3. Высказывания называется равносильными или эквивалентными, если:

- А. значения сложных высказываний совпадают на всех возможных наборах значений входящих в них операндов
- Б. они истинно при всех значениях входящих в него операндов
- В. они ложно при всех значениях входящих в него операндов
- Г. проблема становится неразрешимой

2.4. Пусть $a =$ «это принтер лазерный», $b =$ «это принтер струйный». Выразите логическую формулу « $a \text{ И } b$ » на естественном языке:

- А. это принтер лазерный и струйный
- Б. это принтер лазерный и не струйный
- В. это принтер не лазерный и не струйный
- Г. это принтер лазерный или струйный

2.5. Переведите на язык логических выражений высказывание: «Если курс теории алгоритмов интересен, то он полезен, но курс теории алгоритмов труден»:

- А. ЕСЛИ a ТО b И c
- Б. ЕСЛИ a ТО b ИЛИ c
- В. НЕВЕРНО ЧТО (ЕСЛИ a ТО b И c)
- Г. a И b И c

2.6. Переведите на язык логических выражений высказывание: «Неверно что, если это монитор, то он полезен, но это не монитор»:

- А. НЕВЕРНО ЧТО (ЕСЛИ a ТО b И (НЕ a))

- Б. ЕСЛИ a ТО b И (НЕ a)
- В. ЕСЛИ a ТО b ИЛИ a
- Г. a И b И (НЕ a)

2.7. Запишите импликацию как отрицание и дизъюнкцию:

- А. ЕСЛИ a , ТО $b = (\text{НЕ } a) \text{ ИЛИ } b$
- Б. a ИЛИ $b = b$ ИЛИ a
- В. a тогда и только тогда когда b
- Г. если a то и b

2.8. Запишите эквиваленцию как отрицание, дизъюнкцию и конъюнкцию:

- А. a ТОГДА и ТОЛЬКО ТОГДА КОГДА $b = ((\text{НЕ } a) \text{ ИЛИ } b) \text{ И } (a \text{ ИЛИ } (\text{НЕ } b))$
- Б. a ИЛИ $b = b$ ИЛИ a
- В. a тогда и только тогда когда b
- Г. если a то и b

2.9. «Достаточность» в операции импликации должна располагаться:

- А. справа от символа импликации
- Б. слева от символа импликации
- В. независимо от символа импликации
- Г. вместо символа «следования»

2.10 «Необходимость» в операции импликации должна располагаться:

- А. слева от символа импликации
- Б. справа от символа импликации
- В. независимо от символа импликации
- Г. вместо символа «следования»

3. Подготовиться к выполнению практического задания на компьютере.

Цель практического задания на компьютере по разделу «Математическая логика» является определение степени усвоения студентами понятий, категорий и терминов данного раздела, умения студентов применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

Практическое задание для выполнения на компьютере:

Выполнить анализ приведенной логической функции. Построить доказательство правильности рассуждения, совершенную дизъюнктивную нормальную форму и совершенную конъюнктивную нормальную форму. Проверить на таблицах истинности, совпадают ли упрощенные формулы.

Выполнить решение текстовой логической задачи.

Практическое задание на компьютере выполняется студентами самостоятельно во время проведения лабораторного занятия и представляется преподавателю по его окончании.

По результатам выполнения практического задания на компьютере предусмотрена дифференцированная оценка, учитываемая при осуществлении промежуточного контроля по учебной дисциплине «Теория алгоритмов».

Раздел 4. Формальные системы и введение в теорию алгоритмов

Тема 4.2. Введение в теорию формальных систем

1. Теорема об универсальном алгоритме.
2. Машины Тьюринга.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Какие алгоритмы называются нормальными алгоритмами Маркова?
 - 1.2. В чем заключается суть принципа Маркова?
 - 1.3. Какой алгоритм называется машиной Тьюринга?
 - 1.4. Чем отличается машина Тьюринга от простой модели конечного автомата?
 - 1.5. Какова конфигурация машины Тьюринга?
 - 1.6. Как работает машина Тьюринга?
 - 1.7. Какая машина Тьюринга называется универсальной?
 - 1.8. Что означает алгоритмическая перечислимость, разрешимость неразрешимость?
 - 1.9. Какие алгоритмы относятся к классу алгоритмически неразрешимых?
 - 1.10. В чем заключается суть тезиса Геделя о неполноте и неразрешимости теории?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

- 2.1. Алгоритмическая система – это:
- А. способ формального описания алгоритма
 - Б. универсальный алгоритм
 - В. некоторое множество алгоритмов
 - Г. устройство, обрабатывающее алгоритмы

- 2.2. Машина Тьюринга – это:
- А. способ записи алгоритма
 - Б. математическая абстракция
 - В. алгоритмическая система
 - Г. электронная вычислительная система

- 2.3. К формальным системам не относятся:
- А. системы рекурсивных функций
 - Б. машины Тьюринга
 - В. нормальные алгоритмы Маркова
 - Г. автоматы Мили-Мура

2.4. Для любого алгоритма переработки информации можно найти конечный автомат, его выполняющий:

- А. нет
- Б. зависит от перемещения головки чтения-записи
- В. проблема неразрешима
- Г. да

2.5. Конфигурация Машины Тьюринга не определяется:

- А. состоянием внешней памяти
- Б. направлением перемещения головки чтения-записи
- В. состоянием обозреваемой ячейки
- Г. состоянием внутренней памяти

2.6. Основными компонентами Машины Тьюринга не являются:

- А. система счисления
- Б. управляющая головка
- В. лента
- Г. команда

2.7. Машина Тьюринга не реализуется следующими конструкциями языков высокого уровня:

- А. печатью
- Б. последовательностью операций
- В. выбором
- Г. циклом

2.8. Основной тезис машины Тьюринга заключается в том, что:

- А. любой алгоритм можно преобразовать в машину Тьюринга
- Б. некоторый алгоритм можно преобразовать в машину Тьюринга
- В. только контекстно-зависимые грамматики можно преобразовать в машину Тьюринга
- Г. только контекстно-независимые грамматики можно преобразовать в машину Тьюринга

2.9. Функциональная схема машины Тьюринга – это элемент:

- А. области памяти, содержащей программу (команды) машины Тьюринга, доступной только по чтению
- Б. способный читать символы, содержащиеся в ячейках ленты, и писать символы в эти ячейки
- В. содержащий символ внутреннего алфавита, задающий состояние машины Тьюринга
- Г. обеспечивающий перемещение головки относительно ленты

2.10. К отличительным особенностям машины Тьюринга от конечного автомата не относится:

- А. возможность выполнения действий двоичной арифметики
- Б. наличие бесконечной рабочей ленты, с которой читаются и куда пишутся символы
- В. наличие головки чтения-записи, которая движется по рабочей ленте в любую сторону
- Г. возможность создания промежуточной информации

3. Подготовиться к выполнению практического задания на компьютере.

Цель практического задания на компьютере по разделу «Формальные системы и введение в теорию алгоритмов» является определение степени усвоения студентами понятий, категорий и терминов данного раздела, умения студентов применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

Практическое задание для выполнения на компьютере:

Для исходного условия задачи построить машину Тьюринга. Описать основные характеристики и принцип действия машины Тьюринга.

Практическое задание на компьютере выполняется студентами самостоятельно во время проведения лабораторного занятия и представляется преподавателю по его окончании.

По результатам выполнения практического задания на компьютере предусмотрена дифференцированная оценка, учитываемая при осуществлении промежуточного контроля по учебной дисциплине «Теория алгоритмов».

Раздел 5. SWITCH-технология описания алгоритмов

Тема 5.3. Структурные модели и кодирование состояний автоматов

1. Последовательные автоматы.
2. Кодирование состояний автоматов.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Какой автомат называется комбинационным?
 - 1.2. Каково назначение булевых функций в комбинационных автоматах?
 - 1.3. С помощью чего реализуется алгоритм преобразования исходных данных в комбинационных автоматах?
 - 1.4. Почему для комбинационных автоматов не используются графы-схемы переходов?
 - 1.5. Какой автомат называется последовательным?
 - 1.6. Каково основное назначение автоматов без выходного преобразователя?
 - 1.7. Каково основное назначение универсальных автоматов без выходного преобразователя?
 - 1.8. Каково основное назначение автоматов с общим выходным преобразователем?

1.9. Каково основное назначение автоматов с общим входным преобразователем?

1.10. Какое кодирование называется принудительным?

1.11. Какое кодирование называется принудительно-свободным?

1.12. Какое кодирование называется логарифмическим?

1.13. Какое кодирование называется двоичным?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Автомат, значения выхода которого зависит только от значений входа в данный момент времени, называется:

А. комбинационным

Б. без выходного преобразователя

В. универсальным

Г. с общим выходным преобразователем

2.2. В комбинационных автоматах зависимость значений выхода от входа описывается в виде:

А. булевой функции

Б. дифференциального уравнения

В. переключательной схемы

Г. системы счисления

2.3. Комбинационные автоматы – это автоматы:

А. без памяти

Б. с памятью

В. полуавтоматы

Г. универсальные

2.4. Автомат, значения выходов которого зависят не только от значений входов в данный момент времени, но и от его состояния, называется:

А. последовательный

Б. комбинационный

В. универсальный

Г. полуавтомат

2.5. В автоматах без выходного преобразователя коды состояний:

А. принудительно совпадают с кодами выходных переменных

Б. выдают одинаковые наборы значений выходных переменных

В. принудительно не совпадают с кодами выходных переменных

Г. выдают различные наборы значений выходных переменных

2.6. В универсальных автоматах без выходного преобразователя коды состояний:

- А. выдают одинаковые наборы значений выходных переменных
- Б. принудительно совпадают с кодами выходных переменных
- В. принудительно не совпадают с кодами выходных переменных
- Г. выдают различные наборы значений выходных переменных

2.7. Автоматы без выходного преобразователя служат основой для автоматов:

- А. с сохранением значений выходных переменных
- Б. Мили
- В. Мура
- Г. комбинационных

2.8. До срабатывания автомата с общим выходным преобразователем:

- А. сохраняется предыдущий выходной набор
- Б. формируется новый выходной набор
- В. сохраняется предыдущий входной набор
- Г. формируется новый входной набор

2.9. Автоматы с общим входным преобразователем:

- А. позволяют совместную минимизацию булевых функций
- Б. не позволяют совместную минимизацию булевых функций
- В. совмещают минимизацию булевых функций и формирование общего входного преобразователя
- Г. не совмещают минимизацию булевых функций и формирование общего входного преобразователя

2.10. К классическим языкам логического управления не относятся:

- А. Р-схемы, сети Петри
- Б. булевы функции, таблицы истинности, таблицы решений
- В. функциональные схемы
- Г. язык "Графсет"

Тема 5.4. Алгоритмические модели автоматов. Граф-схемы описания алгоритмов

1. Реализация СБФ ГСА.
2. Реализация ФС ГСА.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Каков алгоритм построения системы булевых функций при логарифмическом кодировании?
 - 1.2. Каков алгоритм построения системы булевых функций при унитарном кодировании?

1.3. Каков алгоритм построения системы булевых функций при двоичном кодировании?

1.4. Каково назначение системы булевых функций в триггерных схемах?

1.5. Как происходит анализ функциональных схем с использованием системы булевых функций?

1.6. Какова технология реализации граф-перехода схемами из мультиплексоров?

1.7. Что означает верификация граф-схемы алгоритма?

1.8. Каков алгоритм реализации системы булевых функций граф-схемой алгоритма?

1.9. Каково назначение граф-схем алгоритмов в реализации функциональных схем?

1.10. Какова технология реализации функциональных схем граф-схемами переходов?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. В вершинах графов-переходов указываются:

А. значение состояния данной вершины графа перехода

Б. булева функция

В. ничего не указывается

Г. таблица переходов триггера

2.2. На дугах графов-переходов указываются:

А. булева функция

Б. значение состояния данной вершины графа перехода

В. ничего не указывается

Г. таблица переходов триггера

2.3. Состояния автомата:

А. декомпозирует все входные переменные на группы

Б. дешифрует значения всех входных переменных

В. наполняет таблицу переходов

Г. дешифрует значения всех выходных переменных

2.4. Состояниям автомата в графах переходов соответствуют:

А. вершины

Б. переходы между состояниями

В. таблицы истинности

Г. функциональные схемы

2.5. Дугам между вершинами в графах переходов соответствуют:

А. переходы между состояниями

Б. вершины

- В. таблицы истинности
- Г. функциональные схемы

2.6. Наличие дуги в графе переходов свидетельствует об:

- А. устойчивости вершины
- Б. неустойчивости вершины
- В. состояние вершины не определено
- Г. состояние вершины совпадает с состоянием дуги

2.7. Отсутствие дуги в графе переходов свидетельствует о:

- А. неустойчивости вершины
- Б. устойчивости вершины
- В. состояние вершины не определено
- Г. состояние вершины совпадает с состоянием дуги

2.8. Компонентами системы логического управления не являются:

- А. мультиплексоры и дешифраторы
- Б. управляющие автоматы
- В. средства представления информации
- Г. органы управления

2.9. В качестве языка спецификаций арифметико-логического устройства не используются:

- А. переключательные схемы
- Б. функциональные схемы
- В. граф схемы алгоритмов
- Г. графы переходов

2.10. Таблица истинности логической формулы выражает соответствие между:

- А. всевозможными наборами значений переменных и значениями формулы
- Б. всевозможными наборами значений терминальных символов и нетерминальных символов
- В. всевозможными наборами значений порождаемых грамматик и контекстно-зависимых грамматик
- Г. всевозможными наборами значений ячеек машины Тьюринга и цепями Маркова

3. Подготовиться к выполнению практического задания на компьютере.

Цель практического задания на компьютере по разделу «SWITCH-технология описания алгоритмов» является определение степени усвоения студентами понятий, категорий и терминов данного раздела, умения студентов применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

Практическое задание для выполнения на компьютере:

Реализовать исходную систему булевых функций в виде граф-схемы алгоритма. Реализовать исходную функциональную схему в виде граф-схемы

алгоритма.

Практическое задание на компьютере выполняется студентами самостоятельно во время проведения лабораторного занятия и представляется преподавателю по его окончании.

По результатам выполнения практического задания на компьютере предусмотрена дифференцированная оценка, учитываемая при осуществлении промежуточного контроля по учебной дисциплине «Теория алгоритмов».

1.3. Список библиографических источников для подготовки к лабораторным занятиям по разделам учебной дисциплины

1.3.1. Библиографические источники для подготовки к лабораторным занятиям по Разделу 1. Элементы теории множеств

1. Вороненко, А.А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 104 с. (УМО по направлениям ВПО) – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424101>

2. Гаврилов, Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. Учеб. пособие., 3-е изд., перераб. – М.: издательство ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 416с.

3. Гринченков, Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учеб.пособие для вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. – М. :КноРус, 2010. – 206 с. (МОиНРФ)

4. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс. – М.: Известия, 2011. – 512с. (МОРФ)

5. Каймин, В.А. Информатика: Учебник / Каймин В. А., 6-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 285 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504525>

6. Канцедал, С.А. Дискретная математика: Учебное пособие / С.А. Канцедал. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. – 224 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=376152>

1.3.2. Библиографические источники для подготовки к лабораторным занятиям по Разделу 2. Математическая логика

1. Батулин, В.К. Логика: Учебное пособие / В.К. Батулин. – М. : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 96 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=402219>

2. Бочаров, В.А. Введение в логику: Учебник / В.А. Бочаров, В.И. Маркин. – 2-е изд., доп. и испр.– М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. – 560 с. (УМО ВО)

3. Вороненко, А.А., Федорова В.С. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : Учебно-методическое пособие. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 104 с. (УМО по направлениям ВПО)

4. Гаврилов, Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по

дискретной математике. Учеб. пособие., 3-е изд., перераб. – М.: издательство ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 416с.

5. Гринченков, Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учеб.пособие для вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. – М. :КноРус, 2010. – 206 с.(МОиНРФ)

6. Грядовой, Д.И. Логика. Общий курс формальной логики [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Д. И. Грядовой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 327 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391768>

7. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс. – М.: Известия, 2011. – 512с. (МОРФ)

8. Игошин, В.И. Математическая логика: Учебное пособие / В.И. Игошин. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 399 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=242738>

9. Судоплатов, С.В., Овчинникова Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 256с. (МОРФ)

1.3.3. Библиографические источники для подготовки к лабораторным занятиям по Разделу 4. Формальные системы и введение в теорию алгоритмов

1. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD [Электронный ресурс] / Никлаус Вирт; пер. с англ. Ф. В. Ткачев. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 272 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408420>

2. Гаврилов, Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике. Учеб. пособие., 3-е изд., перераб. – М.: издательство ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 416с.

3. Гринченков, Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учеб.пособие для вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. – М. :КноРус, 2010. – 206 с. (МОиНРФ)

4. Игошин, В.И. Теория алгоритмов: Учебное пособие / В.И. Игошин. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 318 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=241722>

5. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс. – М.: Известия, 2011. – 512с. (МОРФ)

6. Каймин, В.А. Информатика: Учебник / Каймин В. А., 6-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 285 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504525>

7. Колдаев, В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с. – Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290>

8. Петцольд, Чарльз. Читаем Тьюринга. : [пер. с англ.]. – М. : ДМК-Пресс, 2014. – 440 с.

9. Структуры данных и алгоритмы / А.В. Ахо, Д.Э. Хопкрофт, Д.Д. Ульман. – М.: Вильямс, 2010. – 400с.

1.3.4. Библиографические источники для подготовки к лабораторным занятиям по Разделу 5. SWITCH-технология описания алгоритмов

1. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD [Электронный ресурс] / Никлаус Вирт; пер. с англ. Ф. В. Ткачев. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 272 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408420>

2. Гринченков, Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учеб.пособие для вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. – М. :КноРус, 2010. – 206 с. (МОиНРФ)

3. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс. – М.: Известия, 2011. – 512с. (МОРФ)

4. Колдаев, В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с. – Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290>

5. Игошин, В.И. Теория алгоритмов: Учебное пособие / В.И. Игошин. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 318 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=241722>

6. Судоплатов, С.В., Овчинникова Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 256с. (МОРФ)

7. Шалыто, А.А. Логическое управление. Методы аппаратной и программной реализации алгоритмов. – СПб: Наука, 2000. – 779с.

РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАПЛАНИРОВАННЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Согласно Рабочему учебному плану подготовки студентов очной формы обучения по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», профилю «Прикладная информатика в экономике» организация самостоятельной работы студентов заключается в подготовке к лабораторным занятиям, выполнению двух расчетно-графических работ.

2.1. Задания для выполнения расчетно-графических работ

Целью расчетно-графических работ является освоение теоретических основ теории множеств, математической логики, теории автоматов и алгоритмов и приобретение практических навыков решения логических задач, программирования алгоритмов, построения таблиц истинности, построения совершенных форм, решения задач приложения алгебры логики.

*Задания для выполнения расчетно-графической работы 1
«Мощность множеств. Совершенные нормальные формы. Сложные
высказывания»*

Расчетно-графическая работа 1 по дисциплине «Теория алгоритмов» состоит из трех блоков, каждый из которых содержит пять заданий.

Первый блок «*Диаграммы Эйлера-Вена. Мощность множеств*» описывает такие разделы курса, как теория множеств: вычисление мощностей диаграмм Эйлера-Вена.

Задание 1. Составить диаграммы Эйлера-Вена, используя основные законы теории множеств.

Задание 2. Расставить исходные мощности согласно задания.

Задание 3. Составить уравнения вычисления мощностей.

Задание 4. Вычислить требуемые мощности кругов.

Задание 5. Провести анализ полученных результатов.

Второй блок «*Совершенные нормальные формы*» описывает такие разделы курса, как построение совершенных нормальных форм СКНФ, СДНФ.

Задание 1. Для заданной логической функции, не упрощая функцию, построить таблицу истинности.

Задание 2. Для полученной таблицы истинности выполнить построение СКНФ, СДНФ.

Задание 3. Упростить полученные СКНФ, СДНФ.

Задание 4. Упростить исходную логическую функцию.

Задание 5. Сравнить полученные результаты, построив таблицы истинности средствами табличного процессора Excel.

Третий блок «*Сложные высказывания. Правильные рассуждения*» описывает такие разделы курса, как сложные высказывания, правильные рассуждения, доказательства правильности рассуждений.

Задание 1. Записать основные компоненты заданного сложного высказывания.

Задание 2. Составить графическую схему заданного сложного рассуждения.

Задание 3. Составить логическую функцию из компонент сложного высказывания.

Задание 4. Составить таблицу истинности полученной логической функции средствами табличного процессора Excel.

Задание 5. Доказать правильность исходного сложного высказывания.

*Задания для выполнения расчетно-графической работы 2
«Решение текстовых задач средствами приложения алгебры логики»*

Расчетно-графическая работа 2 по дисциплине «Теория алгоритмов» состоит из пяти заданий, описывающих такие разделы курса, как приложения алгебры логики, технологии решения текстовых задач средствами приложения алгебры логики.

Задание 1. Составить алгоритм решения текстовой задачи средствами приложения алгебры логики.

Задание 2. Определить посылки исходной текстовой задачи.

Задание 3. Перевести посылки исходной задачи с естественного языка на язык алгебры логики, используя соотношения естественного языка и аксиом и законов булевой алгебры.

Задание 4. Составить необходимые логические функции.

Задание 5. Выполнить преобразования полученных логических функций, используя основные аксиомы и законы булевой алгебры.

2.2. Порядок выбора варианта расчетно-графических работ

Номер варианта расчетно-графических работ определяется преподавателем.

Варианты расчетно-графических работ на текущий учебный год представлены в *Приложении 1*.

2.3. Указания на сроки выполнения и защиты расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы сдаются на кафедру в печатном виде, а затем передаются преподавателю на проверку. В случае отметки «к защите» работа защищается студентом в назначенное преподавателем время. В случае отметки «на доработку» студент устраняет недостатки и повторно сдает исправленную работу на кафедру. После защиты расчетно-графических работ студент допускается к сдаче зачета с оценкой по дисциплине «Теория алгоритмов».

2.4. Требования к структуре и содержанию расчетно-графических работ

Введение. Описывается цель расчетно-графической работы и дается краткое изложение теоретических основ решаемых заданий.

Основная часть. Выполняются задания расчетно-графической работы.

Библиографический список. В библиографический список включаются названия учебников, пособий, журналов, электронные документы и т.д., которые использовались при выполнении расчетно-графической работы.

Библиографический список оформляется согласно ГОСТ 7.1 – 2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

2.5. Критерии оценки расчетно-графических работ

При защите расчетно-графических работ студент должен уметь повторить практическую часть заданий на компьютере и ответить на дополнительные вопросы преподавателя, касающиеся рассматриваемых тем.

Студент, защитивший все задания расчетно-графических работ, допускается к зачету с оценкой. Студент, получивший оценку «не зачтено», должен исправить указанные преподавателем ошибки и сдать расчетно-графические работы на повторную проверку. Студент, не выполнивший расчетно-графические работы, к зачету с оценкой не допускается.

2.6. Требования к форме представления результатов, оформлению титульного листа и текста расчетно-графических работ

Результаты (задания) расчетно-графической работы оформляются в соответствии с Внутренним Стандартом НГУЭУ Оформления письменных студенческих работ 2013г.: [Информационные ресурсы](#)>[Нормативная база](#)>[Нормативно-методическое сопровождение учебного процесса](#)

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Видом промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», профилю «Прикладная информатика в экономике», является зачет с оценкой.

3.1. Список вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Операции над множествами.
2. Алгебра Буля.
3. Диаграммы Эйлера-Венна.
4. Свойства основных операций над множествами.
5. Отображения множеств.
6. Сюръекция, инъекция, биекция.
7. Разбиение на классы.
8. Основные теоремы о счетных множествах.
9. Нечетность множеств действительных чисел.
10. Мощность множеств.
11. Отношения.
12. Упорядоченные множества.
13. Логические функции, табличное задание логических функций.
14. Элементарные логические операции.
15. Логические формулы и их семантика.
16. Выполнимые, невыполнимые формулы, тавтологии.
17. Алгоритмы доказательств тавтологий и равенств логических формул: табличный алгоритм.
18. Совершенные нормальные дизъюнктивные и конъюнктивные формы логических функций.
19. Полнота системы логических операций конъюнкции, дизъюнкции и отрицания.
20. Понятие модели системы высказываний.
21. Приложение логических функций для проектирования логических схем, переключательных схем (релейно-контактных схем), решения текстовых логических задач.
22. Элементы теории доказательств: аксиомы, правила вывода, доказательства.
23. Определение адекватности и полноты формальной системы.
24. Понятие предиката. Алгебра предикатов. Операции над предикатами.
25. Язык исчисления предикатов первого порядка и его семантика.

26. n-местный предикат.
27. Понятие формулы алгебры предикатов.
28. Теории и модели.
29. Отношение эквивалентности на формулах предикатов, логические аксиомы.
30. Формальная система натурального вывода для тавтологий языка предикатов.
31. Адекватность и полнота формальной системы натурального вывода.
32. Приведение формул к предикатной форме.
33. Приложения исчисления предикатов к базам данных.
34. Элементы языка запросов SQL.
35. Алфавиты, алгебры слов, языки.
36. Цепочки в грамматиках.
37. Языки, заданные грамматиками.
38. Деревья вывода.
39. Понятие левого и правого выводов.
40. Формальные грамматики; типы грамматик.
41. КС-грамматика и язык.
42. Принципы логического программирования.
43. Алгоритм как отображение словарных множеств.
44. Кодирование. Достаточное условие однозначного кодирования.
45. Каноническая нумерация слов.
46. Частично рекурсивные функции.
47. Тезис Черча.
48. Примитивно и частично рекурсивность некоторых элементарных функций.
49. Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип Маркова.
50. Машины Тьюринга.
51. Алгоритмическая перечислимость, разрешимость и неразрешимость.
52. Рекурсивно перечислимые и разрешимые множества.
53. Критерий разрешимости.
54. Теорема Геделя о неполноте и неразрешимости теорий.
55. SWITCH-технология. Основные понятия.
56. Алгоритмические модели автоматов.
57. Программная реализация управляющих автоматов и моделей объектов управления.
58. Использование SWITCH-технологии для реализации граф-схем алгоритмов.
59. Иерархия моделей автоматов.
60. Граф-схемы описания алгоритмов.

3.2. Общие положения проведения зачета с оценкой

Зачет с оценкой проводится в устной форме. Предварительно студент получает билет и готовит ответ по содержанию входящих в его структуру двух теоретических вопросов.

При подготовке ответов студентом должны быть систематизированы знания, полученные в ходе самостоятельного изучения отдельных разделов и тем, на лабораторных занятиях, в процессе работы с литературой.

В содержании ответа на вопросы билета следует придерживаться понятийного аппарата, определенного Рабочей программой учебной дисциплины и содержанием лекционного материала.

Ответ должен быть развернутым, но при этом лаконичным, логично выстроенным. Приветствуется обращение внимание на практические ситуации, приведение примеров.

Ответ оценивается дифференцированно, в зависимости от уровня представленных студентом знаний, степени его компетентности в предметной области учебной дисциплины «Теория алгоритмов».

Зачетная оценка является итоговой по дисциплине и проставляется в приложение к диплому (выписке из зачетной книжки).

ВАРИАНТЫ

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ 1
«МОЩНОСТЬ МНОЖЕСТВ. СОВЕРШЕННЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ ФОРМЫ.
СЛОЖНЫЕ ВЫСКАЗЫВАНИЯ»

ПЕРВЫЙ БЛОК

ВАРИАНТ 1

Среди 150 школьников марки собирают только мальчики. 67 человек собирают марки России, 48 – марки Африки, 34 – марки Америки, 11 - только марки России, 7 – только Африки и 2 – только Америки. Один Петя Галкин собирает марки России, Америки и Африки. Какое максимальное число девочек может быть среди 150 школьников?

ВАРИАНТ 2

В олимпиаде участвовали 50 человек. 30 человек решили арифметическую задачу, 12 человек – геометрическую задачу, 18 человек – логическую задачу; 2 человека решили все три задачи. 7 человек решили арифметическую и логическую задачи, 3 человека решили арифметическую и геометрическую задачи, и столько же человек решили только логическую задачу. Сколько человек решили только арифметическую задачу?

ВАРИАНТ 3

В группе занимается 70 человек. Из них: 30 человек изучают китайский язык, 25 человек – японский, 30 – французский. 11 человек – французский и китайский, 7 человек – китайский и японский, 8 человек – французский и японский. 5 человек изучают все три языка. Сколько человек не изучают ни одного языка?

ВАРИАНТ 4

Поток студентов 1 курса состоит из 300 человек. Каждый студент обязан посещать хотя бы один из трех спецкурсов: по экономике, культурологии, истории России. Три спецкурса посещает 10 студентов, по экономике и культурологии – 30, по экономике и истории России – 25. Спецкурс только по культурологии посещают 50 студентов. Известно также, что спецкурс по экономике посещают 233 студента, по культурологии – 95, по истории – 83. Сколько студентов посещают только два спецкурса?

ВАРИАНТ 5

Преподаватели кафедры Информатики работают на трех факультетах Академии. На факультете менеджмента работают 20 преподавателей. На экономическом факультете работают 23 преподавателя. На менеджменте и международных отношениях работают 9 преподавателей. Только на экономическом факультете работают 8 преподавателей; только на факультете менеджмента – 5; только на факультете международных отношений – 2. На всех трех факультетах – 3. Сколько преподавателей работает на кафедре?

ВАРИАНТ 6

В олимпиаде участвовали 50 человек. 30 человек решили арифметическую задачу, 12 человек – геометрическую задачу, 18 человек – логическую задачу. Все три задачи решили 2 человека. 7 человек решили арифметическую и логическую задачи. 3 человека решили арифметическую и геометрическую задачи, и столько же человек решили только логическую задачу. Сколько человек решили только геометрическую задачу?

ВАРИАНТ 7

Экзамен по математике содержал три задачи: по алгебре, по геометрии и по тригонометрии. Из 750 абитуриентов задачу по алгебре решили 400 абитуриентов, по геометрии – 480, по тригонометрии – 420. Задачи только по алгебре и геометрии решили 100 человек, только по геометрии и тригонометрии – 90 человек. Задачу только по тригонометрии решили 85 человек, только по геометрии – 75 человек. Сколько абитуриентов решили только одну задачу?

ВАРИАНТ 8

На кафедре иностранных языков работают 18 преподавателей, из них 12 преподавателей преподают английский язык; 11 – немецкий; 9 – французский. Английский и немецкий языки преподают 5 человек, 4 – английский и французский, 3 – немецкий и французский. Сколько преподавателей преподают все три языка?

ВАРИАНТ 9

В олимпиаде участвовали 50 человек. 30 человек решили арифметическую задачу, 12 человек – геометрическую задачу, 18 человек – логическую задачу; 2 человека решили все три задачи. 7 человек решили арифметическую и логическую задачи; 3 человека решили арифметическую и геометрическую задачи, и столько же человек решили только логическую задачу. Сколько человек не решили ни одной задачи?

ВАРИАНТ 10

Группа студентов из 45 человек успешно сдала экзаменационную сессию со следующими результатами: 2 человека получили только "отлично", 3 человека получили отличные, хорошие и удовлетворительные оценки; 4 человека – только "хорошо"; 3 человека – только хорошие и удовлетворительные оценки. Число студентов, сдавших сессию только на "отлично" и "хорошо", равно числу студентов, сдавших сессию только на "удовлетворительно". Удовлетворительные и хорошие оценки получили 22 студента. Сколько студентов не явилось на сессию?

ВТОРОЙ БЛОК

ВАРИАНТ 1

Приведите следующую формулу к СКНФ:

$$[(\overline{A\overline{B}} \rightarrow C) \rightarrow B] \rightarrow (\overline{A\overline{C}} \leftrightarrow A \vee B)$$

Приведите следующую формулу к СДНФ:

$$(B \vee C \rightarrow \overline{A}) \rightarrow [(C \rightarrow B) \rightarrow AC]$$

ВАРИАНТ 2

Приведите следующую формулу к СКНФ:

$$[\overline{A\overline{C}} \rightarrow (C \leftrightarrow \overline{B})] \rightarrow (\overline{A \vee \overline{B}} \rightarrow \overline{A\overline{C}})$$

Приведите следующую формулу к СДНФ:

$$[AB \rightarrow (A \vee \overline{B\overline{C}} \rightarrow \overline{B})] \rightarrow (A \vee C \leftrightarrow B \vee \overline{C})$$

ВАРИАНТ 3

Приведите следующую формулу к СКНФ:

$$[(B \vee C \leftrightarrow AC) \rightarrow \overline{B}] \rightarrow [(C \rightarrow A) \rightarrow \overline{A\overline{B}}]$$

Приведите следующую формулу к СДНФ:

$$[A \rightarrow (A \vee C \leftrightarrow \overline{B})] \rightarrow (A \vee C \rightarrow BC)$$

ВАРИАНТ 4

Приведите следующую формулу к СКНФ:

$$[(\overline{B\overline{C}} \rightarrow A) \rightarrow C] \rightarrow A(C \leftrightarrow B)$$

Приведите следующую формулу к СДНФ:

$$[B \rightarrow (A \vee C \rightarrow \overline{C})] \rightarrow A(\overline{B} \leftrightarrow AC)$$

ВАРИАНТ 5

Приведите следующую формулу к СКНФ:

$$[(B \leftrightarrow C) \rightarrow (A \vee B \rightarrow \overline{A\overline{C}})] \rightarrow (\overline{\overline{B\overline{C}} \rightarrow \overline{A}})$$

Приведите следующую формулу к СДНФ:

$$[(B \vee C \leftrightarrow A) \rightarrow \overline{B}] \rightarrow [(\overline{B} \rightarrow \overline{A \vee C}) \rightarrow (\overline{\overline{B\overline{C}} \rightarrow \overline{A}})]$$

ВАРИАНТ 6

Приведите следующую формулу к СКНФ:

$$[A \rightarrow (\overline{B \vee C} \leftrightarrow \overline{A})] \rightarrow B(C \leftrightarrow A\overline{B})$$

Приведите следующую формулу к СДНФ:

$$[AB \rightarrow (A \vee \overline{C} \rightarrow \overline{B})] \rightarrow (A \vee C \leftrightarrow B \vee \overline{C})$$

ВАРИАНТ 7

Приведите следующую формулу к СКНФ:

$$(A \vee \overline{B\overline{C}} \rightarrow \overline{A \vee \overline{C}}) \rightarrow (\overline{B \rightarrow A \vee C})$$

Приведите следующую формулу к СДНФ:

$$[AC \rightarrow (B \vee C \rightarrow \bar{A})] \rightarrow (B \vee C \leftrightarrow \bar{AB})$$

ВАРИАНТ 8

Приведите следующую формулу к СКНФ:

$$[(B \vee C \leftrightarrow AC) \rightarrow \bar{AB}] \rightarrow (B \rightarrow \bar{A})$$

Приведите следующую формулу к СДНФ:

$$[(\bar{AB} \rightarrow C) \rightarrow B] \rightarrow (C \leftrightarrow A \vee B)$$

ВАРИАНТ 9

Приведите следующую формулу к СКНФ:

$$(A \vee B \rightarrow C) \rightarrow [(A \rightarrow \bar{BC}) \rightarrow B(A \leftrightarrow C)]$$

Приведите следующую формулу к СДНФ:

$$[(B \vee C \leftrightarrow A) \rightarrow B] \rightarrow (A \vee C \leftrightarrow B \vee C)$$

ВАРИАНТ 10

Приведите следующую формулу к СКНФ:

$$[\bar{AC} \rightarrow (C \leftrightarrow \bar{B})] \rightarrow [\bar{A} \vee \bar{B} \rightarrow (A \rightarrow B \vee C)]$$

Приведите следующую формулу к СДНФ:

$$[AC \rightarrow (B \vee C \rightarrow \bar{A})] \rightarrow A(\bar{B} \leftrightarrow AC)$$

ТРЕТИЙ БЛОК

ВАРИАНТ 1

В спортивном клубе города N действуют следующие правила: тот, кто не состоит в шахматной секции, не может быть членом секции плавания; каждый член шахматной секции должен заниматься в секции плавания и спортивной гимнастики. Обязан ли член клуба заниматься в секции спортивной гимнастики, если он состоит в секции плавания?

ВАРИАНТ 2

Можно ли на основании посылок "Если предмет интересен, то он полезен" и "Предмет неинтересен" заключить, что предмет бесполезен?

ВАРИАНТ 3

Проверьте аргумент: "Если все посылки истинны и аргумент – правильный, то заключение истинно. Заключение ложно. Следовательно, аргумент неправильный или не все посылки истинны".

ВАРИАНТ 4

Ученику на экзамене нужно было доказать, что последовательность, заданная формулой общего члена, является арифметической прогрессией. Он рассуждал так: "Если последовательность – арифметическая прогрессия, то

$a_n = (a_{n-1} + a_{n+1})/2$. Проверка показала, что для данной последовательности это равенство выполняется. Следовательно, данная последовательность – арифметическая прогрессия". Правильно ли это рассуждение?

ВАРИАНТ 5

Можно ли на основании теоремы "Если четырехугольник описан около окружности, то суммы длин его противоположных сторон равны" утверждать, что в ромб можно вписать окружность?

ВАРИАНТ 6

Считая утверждения "В хоккей играют настоящие мужчины" и "Трус не играет в хоккей" посылкой и заключением правильного аргумента, сформулируйте подразумеваемую вторую посылку. Проверьте правильность полученного аргумента.

ВАРИАНТ 7

Установите, правильно ли следующее суждение: "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. Значит, я сдам экзамен".

ВАРИАНТ 8

Установите, правильно ли данное суждение. "Если сегодня вечером будет мороз, то я пойду на каток. Если завтра будет оттепель, то я пойду в музей. Сегодня вечером будет мороз или завтра будет оттепель. Следовательно, я пойду на каток и в музей".

ВАРИАНТ 9

Установите, верно, ли данное суждение: "Галя и Борис – ровесники или Галя старше Бориса. Если Галя и Борис – ровесники, то Оля и Борис – разного возраста. Если Галя старше Бориса, то Борис старше Коли. Следовательно, Оля и Борис – разного возраста или Борис старше Коли".

ВАРИАНТ 10

Установите, правильно ли следующее суждение: "Для того, чтобы быть допущенным к экзаменам, необходимо получить зачет по логике. Я получу этот зачет, если научусь проверять аргументы сокращенным способом. Я не усвоил этот способ. Следовательно, я не буду допущен к экзаменам".

ВАРИАНТЫ

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ 2 «РЕШЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ СРЕДСТВАМИ ПРИЛОЖЕНИЯ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ»

ВАРИАНТ 1

В школьном шахматном турнире участвовали Иванов, Петров и Сидоров. Отца одного из них попросили быть судьей на турнире. Перед началом турнира его участники высказали следующие предположения:

Иванов: Не может быть, чтобы победил Петров и Сидоров вместе. Не может быть также, чтобы победил либо Петров, либо Сидоров. Значит, не смогу быть победителем и я.

Петров: Если Иванов проиграет, то Петров будет победителем только тогда, когда выяснится, что Сидоров проиграл. Если Иванов проиграет, то проиграет и Сидоров. А я выиграть не смогу.

Сидоров: Не может быть, чтобы проиграли и Иванов, и Петров, а я бы победил.

После окончания турнира судья сказал, что подтвердилось только высказывание его сына, а остальные высказывания оказались неверными. Кто был победителем турнира? Как фамилия судьи?

ВАРИАНТ 2

Разбойник, посаженный в тюрьму, послал своим сообщникам две записки:

- 1) для побега достаточно, чтобы стража была подкуплена только тогда, когда вам удастся передать мне веревочную лестницу;
- 2) для совершения побега необходимо, чтобы стража была подкуплена и мне была передана веревочная лестница.

На следующий день разбойник опять послал своим сообщникам две записки. Первая была похожа на предыдущие:

- 1) если будет подкуплена стража, то для совершения побега достаточно передать мне веревочную лестницу.

Вторая же записка была полна пессимизма:

- 2) невозможно, чтобы стража была подкуплена, мне была передана веревочная лестница и побег удался.

На третий день разбойник получил ответ: "Из каждой пары твоих высказываний истинно только одно". Какую информацию получил разбойник?

ВАРИАНТ 3

Относительно погоды на воскресенье были высказаны следующие соображения:

- 1) Если будет жарко, то необходимым условием пасмурной погоды будет отсутствие ветра.
- 2) Пасмурное небо бывает только при холодной и безветренной погоды.
- 3) Если будет ветрено, то достаточным условием жаркой погоды будет ясное небо.

- 4) Если небо будет ясным, то погода будет холодной, если будет дуть ветер.
- 5) Пасмурное небо является необходимым условием ветреной и холодной погоды.

Синоптик сказал, что первые три высказывания сводятся к двум простейшим условиям, из которых, однако, истинным будет только одно. Из четвертого и пятого высказываний истинным будет тоже только одно. Какая погода будет в воскресенье?

ВАРИАНТ 4

По поводу погоды в воскресенье синоптик сказал следующее:

- 1) Если будет снег с дождем, то града не будет.
- 2) Если пойдет снег, то не будет ни дождя, ни града. Но снег не пойдет. Значит, будет дождь, или град.
- 3) Если возможен снег без града, то может быть и град без дождя.

На следующий день синоптик уточнил, что его три высказывания сводятся к двум простейшим условиям, из которых, однако, истинно только одно. Кроме того, он сказал, что, либо будет снег, либо дождь с градом. Какую погоду предсказал синоптик?

ВАРИАНТ 5

При обсуждении прогноза погоды на воскресенье были высказаны следующие предположения:

- 1) Если погода будет пасмурной, то для того, чтобы было холодно, необходимо, чтобы дул ветер.
- 2) Если погода будет холодной, то не может быть, чтобы солнце светило только тогда, когда нет ветра.
- 3) Для того, чтобы было пасмурно и ветрено, достаточно, чтобы было холодно. Но погода будет жаркой. Значит, пасмурно будет только тогда, когда нет ветра.

Известно, что эти предположения сводятся к двум простейшим условиям. В воскресенье оказалось, что из этих двух простейших условий выполнено только одно. Кроме того, относительно погоды в воскресенье известно, что было либо жарко и безветренно, либо пасмурно и холодно. Какая погода была в воскресенье?

ВАРИАНТ 6

Учитель сообщил ученикам, что в воскресенье ожидается пасмурная погода. Обсуждая возможность осадков, дети высказали следующие предположения:

- 1) Града не будет, если не будет ни снега, ни дождя.
- 2) Если снега не будет, то нельзя утверждать, что дождь идет тогда и только тогда, когда идет град.
- 3) Если будет дождь с градом, то снега не будет. Но снег все же пойдет. Значит, будет либо дождь, либо град.

Учитель показал ученикам, что эти предположения сводятся к двум простейшим условиям. В воскресенье ребята заметили, что из этих двух простейших условий выполнено только одно. Кроме того, они знали, что

должен быть либо град, либо дождь со снегом. Какие осадки были в воскресенье?

ВАРИАНТ 7

Мать принесла яблоки. Дети стали гадать, какие яблоки она принесла, и высказали ряд предположений:

- 1) Если яблоки будут сладкими, то для того, чтобы они были большими, достаточно, чтобы они были не зелеными.
- 2) Яблоки будут маленькими, если они не кислые, но зеленые.
- 3) Для того, чтобы яблоки были зелеными, необходимо, чтобы они были большими тогда и только тогда, когда они сладкие.

Мать сказала, что эти высказывания сводятся к двум простейшим условиям, из которых, однако, истинно только одно. Кроме того, мать сказала, что яблоки, которые она принесла, либо кислые и маленькие, либо зеленые. Какие яблоки принесла мать?

ВАРИАНТ 8

В коробке лежат шары: деревянные и пластмассовые, большие и маленькие, зеленые и красные. Из коробки надо достать шар, соблюдая следующие правила:

- 1) Шар может быть деревянным только тогда, когда он маленький и зеленый.
- 2) Если шар маленький, то для того, чтобы он был пластмассовым, достаточно, чтобы он не был зеленым.
- 3) Если шар красный и маленький, то он деревянный.

Известно, что эти правила сводятся к двум простейшим условиям. Когда же вынули шар, то оказалось, что из двух простейших условий выполнено только одно. Кроме того, о вынутом шаре известно, что он либо зеленый, либо большой и деревянный. Какой шар вынули из коробки?

ВАРИАНТ 9

Ребята собрались в поход: либо в лес, либо на озеро. Погода могла быть либо жаркой, либо холодной; либо солнечной, либо пасмурной. В связи с этим были высказаны некоторые суждения:

- 1) Мы пойдем на озеро, если будет жарко и солнечно.
- 2) Чтобы пойти на озеро, достаточно чтобы погода была солнечной. Но погода будет пасмурной. Значит, мы пойдем в лес, если будет холодно.
- 3) Если солнечная погода будет достаточным условием для похода в лес, то нельзя утверждать, что поход на озеро является необходимым условием холодной погоды.

Все суждения можно свести к двум простейшим утверждениям. Когда ребята окончательно решили, куда идти, то выяснилось, что из этих двух условий выполняется только одно. Кроме того, известно, что, либо было жарко и ребята пошли в лес; либо было холодно, но солнечно и они пошли на озеро. Куда пошли ребята, и какая была погода?

ВАРИАНТ 10

В корзине, накрытой платком, лежат яблоки и груши, большие и маленькие, желтые и красные. Из корзины надо наугад достать один из этих плодов. В связи с этим были высказаны следующие предположения:

- 1) Если достанут яблоко, то оно будет большим и желтым.
- 2) Плод будет желтым, если это не груша.
- 3) Желтый цвет является необходимым признаком груши, если она большая.
- 4) Если плод не красный, то он может быть маленьким только тогда, когда это груша.

Эти высказывания сводятся к двум простейшим. Но из этих двух простейших можно выполнить только одно. Кроме того, известно, что вынутый плод либо является большим яблоком, либо желтой грушей. Какой плод достали?

Типовая форма титульного листа расчетно-графической работы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «НИНХ»

Факультет Информационно-технический

Кафедра Экономической информатики

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Учебная дисциплина: Теория алгоритмов

Наименование направления: 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в экономике»

Ф.И.О студента: _____

Номер группы: _____

Номер зачетной книжки: _____

Проверил: _____

Оценочное заключение:

Новосибирск 2015