**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Математическая логика и теория алгоритмов

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.02 Информационные системы и технологии**
Профиль: **Информационные системы и технологии**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 18 | 18 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 90 | 90 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 90 | 90 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6 | 6 | З.Е |

Экзамен: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2328

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «26» 8 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного 2015-03-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. ЭМИС _____ Зариковская Н. В.

Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС _____ Боровской И. Г.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. ЭМИС _____ Боровской И. Г.

Эксперты:

доцент кафедра ЭМИС _____ Шельмина Е. А.

Согласована на портале № 2328

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование систематизированных знаний в области математической логики и теории алгоритмов, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении;

развитие логического мышления,логической культуры, логической интуиции

### 1.2. Задачи дисциплины

– ознакомление с основными понятиями и методами математической логики и теории алгоритмов с ориентацией их на использование в практической информатике и вычислительной технике;;

– овладение системой знаний и умений, в области вычислительной математики и информационных технологий, необходимых для применения в профессиональной деятельности, а также позволяющих решать профессиональные задачи в области научно-исследовательской, научно-инновационной деятельности, для изучения смежных дисциплин;;

– интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей, продолжения образования;;

– формирование представлений об идеях, методах математики, алгоритмах как об универсальных языках науки и техники, средствах моделирования явлений и процессов; методах оптимизации;;

– воспитание культуры личности, отношения к точным наукам как к части общечеловеческой культуры, понимание их значимости для научно-технического прогресса.;

– ;

– ;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» (Б1. Дисциплины (модули)) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Программирование на языках высокого уровня.

Последующими дисциплинами являются: .

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-25 способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов, используемые в информатике и вычислительной технике, в частности алгоритмы, используемые при сортировке; основные принципы построения формул алгебры высказываний; принципы логической равносильности формул; основы работы с булевыми функциями; логикой предикатов.

– **уметь** Использовать методы математической логики и теории алгоритмов для построения несложных логических моделей предметных областей, реализации логического вывода и оценки вычислительной сложности алгоритмов.

– **владеть** алгебры высказываний; построения алгебры высказываний; основными алгоритмами сортировки; логической равносильности формул; работы с булевыми функциями; формализации исчислений высказываний; логики предикатов; построения основных алгоритмов, основанных на элементах теории алгоритмов) (машина Тьюринга, рекурсивные функции, алгоритмы Маркова); построения алгоритмов сортировки.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы и представлена в таблице

Согласована на портале № 2328

4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Лабораторные занятия | 18 | 18 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 90 | 90 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 90 | 90 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6 | 6 | З.Е |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Примитивно рекурсивные функции и примитивно рекурсивные предикаты | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 | ПК-25 |
| 2 | Логическая равносильность формул | 2 | 4 | 0 | 3 | 9 | ПК-25 |
| 3 | Алгебра высказываний | 2 | 4 | 0 | 3 | 9 | ПК-25 |
| 4 | Формулы алгебры высказываний. | 2 | 0 | 0 | 2 | 4 | ПК-25 |
| 5 | Нормальные формы для формул алгебры высказываний | 2 | 0 | 0 | 2 | 4 | ПК-25 |
| 6 | Логическое следование формул | 0 | 4 | 0 | 2 | 6 | ПК-25 |
| 7 | Множества | 2 | 6 | 0 | 5 | 13 | ПК-25 |
| 8 | Применение булевых функций к релейно-контактным схемам | 2 | 6 | 0 | 12 | 20 | ПК-25 |
| 9 | Машина Тьюринга | 4 | 0 | 6 | 10 | 20 | ПК-25 |
| 10 | Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова | 2 | 6 | 4 | 9 | 21 | ПК-25 |
| 11 | Анализ алгоритмов | 4 | 0 | 8 | 10 | 22 | ПК-25 |
| 12 | Динамические структуры данных | 6 | 0 | 0 | 3 | 9 | ПК-25 |
| 13 | Алгоритмы сортировки | 0 | 0 | 0 | 11 | 11 | ПК-25 |
| 14 | Булевы функции от одного и двух | 2 | 0 | 0 | 5 | 7 | ПК-25 |

Согласована на портале № 2328

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | аргументов | | | | | | |
| 15 | Предикаты | 2 | 0 | 0 | 4 | 6 | ПК-25 |
| 16 | Логические операции над предикатами | 2 | 6 | 0 | 5 | 13 | ПК-25 |
| | Итого | 36 | 36 | 18 | 90 | 180 | |

**5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 Примитивно рекурсивные функции и примитивно рекурсивные предикаты | Примитивно рекурсивные функции и примитивно рекурсивные предикаты. Функции Аккермана. Оператор минимизации. Общерекурсивные и частично рекурсивные функции. | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Логическая равносильность формул | Логическая равносильность формул. Основные понятия и признаки равносильности формул. Равносильные преобразования формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре. | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Алгебра высказываний | Основные понятия алгебры высказываний и логических операций Высказывания и операции над ними. Отрицание высказывания и импликация двух высказываний. Конъюнкция и дизъюнкция двух высказываний и эквивалентность двух высказываний. | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Формулы алгебры высказываний. | Формулы алгебры высказываний. Конструирование сложных высказываний. Составление таблиц истинности для формул. Логическое значение составного высказывания. Мышление и математическая логика. Классификация формул алгебры высказываний. Тавтологии алгебры высказываний. Основные правила получения тавтологии. | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 2328

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Нормальные формы для формул алгебры высказываний | Нормальные формы для формул алгебры высказываний. Совершенные нормальные формы. Представление формул алгебры высказываний совершенными дизъюнктивными нормальными (СДН) формами и конъюнктивными нормальными (СКН) формами. Приведение формулы алгебры высказываний к совершенной нормальной форме. | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Множества | Множества (основные понятия). Включение и равенство множеств. Операции над множествами. Бинарные отношения и функции. Понятие n- ого отношения. | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |
| 8 Применение булевых функций к релейно-контактным схемам | Применение булевых функций к релейно-контактным схемам. Релейно-контактные схемы в ЭВМ. Двоичный полусумматор и одноразрядный двоичный сумматор. Шифратор и дешифратор. | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |
| 9 Машина Тьюринга | Определение машины Тьюринга. Применение машин Тьюринга к словам. Конструирование машин Тьюринга. Вычисляемые по Тьюрингу функции и правильная вычислимость функций на машине Тьюринга. Композиция машин Тьюринга и основная гипотеза теории алгоритмов (тезис Тьюринга). | 4 | ПК-25 |
| | Итого | 4 | |
| 10 Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова | Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |
| 11 Анализ алгоритмов | Анализ алгоритмов: алгоритма работающего по методу вставок, алгоритма работающего по методу сортировки слиянием, простейшего алгоритма поиска подстрок, алгоритма Рабина-Карпа, поиск подстрок с помощью конечных автоматов, алгоритма Кнута-Морриса-Пратта. | 4 | ПК-25 |
| | Итого | 4 | |
| 12 Динамические структуры данных | Динамические структуры данных. Односвязные списки. Бинарные деревья поиска | 2 | ПК-25 |

Согласована на портале № 2328

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Алгоритм сортировки методом простого обмена. Алгоритм сортировки методом простого выбора. Алгоритм сортировки методом Шелла. Алгоритм сортировки методом быстрой сортировки. Алгоритм сортировки методом пирамидальной сортировки. Алгоритм сортировки методом двоичной быстрой сортировки. Алгоритм сортировки методом MSD. Алгоритм сортировки методом подсчета. Алгоритм случайной сортировки. | 4 | |
| | Итого | 6 | |
| 14 Булевы функции от одного и двух аргументов | Булевы функции от одного и двух аргументов. Свойства дизъюнкции, конъюнкции и отрицания. Выражение булевых функций через дизъюнкцию, конъюнкцию и отрицание. Свойства эквивалентности, импликации и отрицания. Выражение одних булевых функций через другие. Нормальные формы булевых функций. | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |
| 15 Предикаты | Понятие предиката и их классификация. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |
| 16 Логические операции над предикатами | Логические операции над предикатами. Отрицание предиката. Конъюнкция и дизъюнкция двух предикатов. Импликация и эквивалентность двух предикатов. | 2 | ПК-25 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Дискретная математика | | | + | + | | + | + | | | | | | | + | | |
| 2 | Программирован | | | | | | | | | + | + | + | + | + | | | |

Согласована на портале № 2328

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ие на языках высокого уровня | | | | | | | | | | | | | | | |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| ПК-25 | + | + | + | + |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 9 Машина Тьюринга | Определение машины Тьюринга. Применение машин Тьюринга к словам. Конструирование машин Тьюринга. Вычисляемые по Тьюрингу функции и правильная вычислимость функций на машине Тьюринга. Композиция машин Тьюринга и основная гипотеза теории алгоритмов (тезис Тьюринга). | 6 | ПК-25 |
| | Итого | 6 | |
| 10 Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова | Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова | 4 | ПК-25 |
| | Итого | 4 | |
| 11 Анализ алгоритмов | Анализ алгоритмов: алгоритма работающего по методу вставок, алгоритма работающего по методу сортировки слиянием, простейшего алгоритма поиска подстрок, алгоритма Рабина-Карпа, поиск подстрок с | 8 | ПК-25 |

Согласована на портале № 2328

| | | | |
|---|---|---|---|
| | помощью конечных автоматов, алгоритма Кнута-Морриса-Пратта.Динамические структуры данных. Односвязные списки. Бинарные деревья поиска Алгоритм сортировки методом простого обмена. Алгоритм сортировки методом простого выбора. Алгоритм сортировки методом Шелла. Алгоритм сортировки методом быстрой сортировки. Алгоритм сортировки методом пирамидальной сортировки. Алгоритм сортировки методом двоичной быстрой сортировки. Алгоритм сортировки методом MSD. Алгоритм сортировки методом LSD. Алгоритм сортировки методом подсчета. Алгоритм случайной сортировки. | | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

## 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

| Названия разделов | Содержание практических занятий | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 2 Логическая равносильность формул | Логическая равносильность формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре. | 4 | ПК-25 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Алгебра высказываний | Алгебра высказываний | 4 | ПК-25 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Логическое следование формул | Логическое следование формул. Основные понятия и признаки логического следствия. Логическое следование формул. Следование и равносильность формул. Логическое следование формул. Правила логических умозаключений. | 4 | ПК-25 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Множества | Множества | 6 | ПК-25 |
| | Итого | 6 | |
| 8 Применение булевых функций к релейно-контактным схемам | Применение булевых функций к релейно-контактным схемам. Релейно- | 6 | ПК-25 |

Согласована на портале № 2328

| | | | |
|---|---|---|---|
| | контактные схемы в ЭВМ. Двоичный полусумматор и одноразрядный двоичный сумматор. Шифратор и дешифратор. | | |
| | Итого | 6 | |
| 10 Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова | Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова | 6 | ПК-25 |
| | Итого | 6 | |
| 16 Логические операции над предикатами | Логические операции над предикатами | 6 | ПК-25 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| 1 Примитивно рекурсивные функции и примитивно рекурсивные предикаты | Проработка лекционного материала | 4 | ПК-25 | Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Итого | 4 | | |
| 2 Логическая равносильность формул | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ПК-25 | Домашнее задание, Опрос на занятиях, Контрольная работа, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 3 Алгебра высказываний | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ПК-25 | Отчет по индивидуальному заданию, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Контрольная работа, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 4 Формулы алгебры высказываний. | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-25 | Опрос на занятиях, Контрольная работа, Экзамен |
| | Итого | 2 | | |
| 5 Нормальные формы для формул алгебры высказываний | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-25 | Опрос на занятиях, Контрольная работа, Экзамен |
| | Итого | 2 | | |
| 6 Логическое следование формул | Подготовка к практическим занятиям, | 2 | ПК-25 | Домашнее задание |

Согласована на портале № 2328

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | семинарам | | | |
| | Итого | 2 | | |
| 7 Множества | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПК-25 | Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 8 Применение булевых функций к релейно-контактным схемам | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 | ПК-25 | Реферат, Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 9 Машина Тьюринга | Проработка лекционного материала | 4 | ПК-25 | Опрос на занятиях, Экзамен, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 10 Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПК-25 | Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 9 | | |
| 11 Анализ алгоритмов | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-25 | Опрос на занятиях, Экзамен, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 12 Динамические структуры данных | Проработка лекционного материала | 2 | ПК-25 | Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 13 Алгоритмы сортировки | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 11 | ПК-25 | Реферат |
| | Итого | 11 | | |
| 14 Булевы функции от одного и двух | Подготовка к практическим занятиям, | 4 | ПК-25 | Отчет по индивидуальному |

Согласована на портале № 2328

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| аргументов | семинарам | | | заданию, Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 15 Предикаты | Проработка лекционного материала | 4 | ПК-25 | Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Итого | 4 | | |
| 16 Логические операции над предикатами | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ПК-25 | Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 5 | | |
| Итого за семестр | | 90 | | |
| | Подготовка к экзамену | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 126 | | |

### 9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Алгоритм сортировки методом MSD.
2. Алгоритм сортировки методом LSD.
3. Алгоритм сортировки методом подсчета.
4. Алгоритм случайной сортировки.
5. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам. Релейно-контактные схемы в ЭВМ. Двоичный полусумматор и одноразрядный двоичный сумматор. Шифратор и дешифратор.

### 9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

6. Алгебра высказываний

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| Домашнее задание | 4 | 2 | 2 | 8 |
| Контрольная работа | 6 | | 6 | 12 |
| Опрос на занятиях | 6 | 4 | 4 | 14 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 8 | 4 | 4 | 16 |
| Отчет по лабораторной работе | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Реферат | | 4 | 4 | 8 |

Согласована на портале № 2328

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 28 | 46 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. - 4-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2010. - 448 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Библиогр.: с. 435-442. - ISBN 978-5-7695-7045-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

2. Игошин В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: Учебное пособие для вузов /- 2-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2006. - 302 с. - ISBN 5-7695-2914-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

3. Глухов, М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4041 [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/4041#book_name

### 12.2. Дополнительная литература

1. Герасимов, А.С. Курс математической логики и теории вычислимости. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 416 с. [Электронный ресурс ]. - http://e.lanbook.com/book/50159

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания к лабораторным работам и по выполнению студентами самостоятельной работы / Матолыгин А. А. - 2011. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2310, свободный.

Согласована на портале № 2328

2. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине для студентов специальности 230102 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / Перемитина Т. О. - 2015. 36 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5950, свободный.

3. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине для студентов специальности 230102 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / Перемитина Т. О. - 2015. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5951, свободный.

### 12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. https://www.lektorium.tv/mooc2/26749
2. http://libra.nsu.ru - Сайт научной библиотеки НГУ
3. http://www.spsl.nsc.ru - Портал ГПНТБ СОРАН
4. http://www.mccme.ru/ - Сайт Московского центра непрерывного математического образования

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

компьютерный класс (20 компьютеров);

проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций.

Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены операционные системы, с среды разработки.

## 14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

## 15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 2328

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# Математическая логика и теория алгоритмов

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.02 Информационные системы и технологии**
Профиль: **Информационные системы и технологии**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. ЭМИС Зариковская Н. В.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2328

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ПК-25 | способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований | Должен знать Основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов, используемые в информатике и вычислительной технике, в частности алгоритмы, используемые при сортировке; основные принципы построения формул алгебры высказываний; принципы логической равносильности формул; основы работы с булевыми функциями; логикой предикатов. ;<br>Должен уметь Использовать методы математической логики и теории алгоритмов для построения несложных логических моделей предметных областей, реализации логического вывода и оценки вычислительной сложности алгоритмов. ;<br>Должен владеть алгебры высказываний; построения алгебры высказываний; основными алгоритмами сортировки; логической равносильности формул; работы с булевыми функциями; формализации исчислений высказываний; логики предикатов; построения основных алгоритмов, основанных на элементах теории алгоритмов) (машина Тьюринга, рекурсивные функции, алгоритмы Маркова); построения алгоритмов сортировки. ; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |

Согласована на портале № 2328

| | | | |
|---|---|---|---|
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-25

ПК-25: способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | основные логические законы мышления и логики высказываний. основные понятия и правила логики предикатов | решать типичные задачи, касающиеся простейшего анализа информации. правильно строить решение типичных задач логики предикатов применять теоретические методы в типичных задачах теории алгоритмов. применять типичные методы исчисления предикатов | представлением об основных логических законах мышления и логике высказываний. представлением о роли теоретических методов в практике программирования. представление об основных понятиях для исчисления высказываний и исчисления предикатов |
| Виды занятий | • Практические занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка к экзамену; | • Практические занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка к экзамену; | • Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Домашнее задание;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Экзамен;<br>• Реферат; |

Согласована на портале № 2328

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • Экзамен;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Реферат;<br>• Экзамен; | • Экзамен;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Реферат;<br>• Экзамен; | • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов, используемые в информатике и вычислительной технике;<br>• алгоритмы, используемые при сортировке;<br>• основные принципы построения формул алгебры высказываний;<br>• принципы логической равносильности формул;<br>• основы работы с булевыми функциями логикой предикатов;<br>• основные теоремы логики высказываний;<br>• алгебраические системы, теоремы логики предикатов;<br>• принципы работы машины Тьюринга, вычислимых функций, вычислимых и вычислимо перечисляемых множеств; | • использовать основные методы для построения несложных логических моделей предметных областей, реализации логического вывода и оценки вычислительной сложности алгоритмов;<br>• написать программу основанную на представлениях о машине Тьюринга, алгоритме Маркова и алгоритмах сортировки; | • основными методами решения типичных задач;<br>• методами алгебры высказываний;<br>• методами построения алгебры высказываний;<br>• методами основными алгоритмами сортировки;<br>• методами логической равносильности формул;<br>• методами работы с булевыми функциями;<br>• методами формализации исчислений высказываний;<br>• основными методами секвенциального и гильбертовского исчислений;<br>• методами логики предикатов;<br>• методами построения основных алгоритмов, основанных на элементах теории алгоритмов) (машина Тьюринга, рекурсивные функции, алгоритмы Маркова);<br>• методами построения алгоритмов сортировки.; |
| Хорошо (базовый уровень) | • недостаточный уровень знаний алгоритмов;<br>• недостаточный уровень знаний основных методов | • применять алгоритм приведения к СДНФ и СКНФ. Допускает неточности при решении типичных задач; | • допускает неточности при формулировке основных теорем логики высказываний;<br>• допускает неточности при формулировке |

Согласована на портале № 2328

| | | | |
|---|---|---|---|
| | математической логики и теории алгоритмов;<br>• недостаточный уровень знаний основных принципов построения формул алгебры высказываний;<br>• недостаточный уровень знаний принципов логической равносильности формул;<br>• недостаточный уровень знаний основ работы с булевыми функциями логикой предикатов;<br>• недостаточный уровень знаний алгебраических систем, теории логики предикатов;<br>• недостаточный уровень знаний приниципов работы машины Тьюринга; | • проверять истинность формул в моделях. Допускает неточности при решении типичных задач;<br>• доказывать вычислимость для простых примеров множеств;<br>• использовать допустимые правила. Допускает неточности при решении типичных задач.; | основных теорем логики предикатов;<br>• допускает неточности при формулировке основных теорем теории алгоритмов; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • приблизительные принципы техники работы машины Тьюринга;<br>• приблизительные тождества логики предикатов;<br>• приблизительные эквивалентности логики высказываний.; | • выводить простейшие секвенции исчисления высказываний;<br>• строить таблицы истинности для формул логики высказываний;<br>• проверять, является ли данное выражение термом (формулой);<br>• доказывать вычислимость для простых примеров функций.; | • имеет неполное представление об основных понятиях и тождествах логики высказываний;<br>• имеет неполное представление об основных понятиях логики предикатов;<br>• имеет неполное представление об основных понятиях теории алгоритмов;<br>• имеет неполное представление об секвенциальном исчислении высказываний; |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Вопросы на самоподготовку

- 47. Операция суперпозиции.
- 46. Простейшие функции.

Согласована на портале № 2328

– 45. Тезис Тьюринга.
– 44. Вычислимые функции.
– 43. Частичные числовые функции.
– 42. Основной код набора.
– 41. Синтез машин Тьюринга.
– 40. Конфигурация машины Тьюринга.
– 39. Программа машины Тьюринга,
– 38. Команда машины Тьюринга,
– 37. Нормальные алгоритмы Маркова.
– 36. Машина Тьюринга,
– 35. Рекурсивные функции,
– 34. Уточненное понятие алгоритма.
– 33. Интуитивное понятие алгоритма.
– 32. Теоремы теории.
– 31. Понятие вывода формулы.
– 30. Принципы построения: .алфавит теории, множество форму; теории, аксиомы теории, правила вывода.
– 29. Формальные аксиоматические теории (исчисления).
– 28. Хорновские дизъюнкты.
– 27. Алгоритм унификации.
– 26. Подстановка, композиция подстановок, унификатор.
– 25. Стратегии резолютивного вывода.
– 24. Правило подстановки.
– 23. Приведение формулы в ПНФ и ССФ.
– 22. Скулемовские стандартные формы (ССФ).
– 21. Предваренные нормальные фор мы (ПНФ).
– 20. Значение формулы в заданной интерпретации.
– 19. Интерпретация формулы в ЛП.
– 18. Формулы ЛП.
– 17. Атомы. Кванторы.
– 16. Функциональные символы, термы предикатные символы.
– 15. Стратегии резолютивного вывода.
– 14. Теорема о полноте метода резолюций.
– 13. Литера, дизъюнкт, пустой дизъюнкт.
– 12. Резольвента, резолютивный вывод.
– 11. Метод резолюцш для ЛВ.
– 10. Метод резолюций как метод доказательства теорем.
– 9. Логические следствия. Определение, критерии.
– 8. Общезначимые, противоречивые, выполнимые формулы.
– 7. Формулы эквивалентности.
– 6. Приведена формул в ДНФ и КНФ.
– 5. конъюнктивная нормальная форма (КНФ).
– 4. Нормальные формы в логике высказываний: дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ ),
– 3. Интерпретация формулы в ЛВ.
– Построение формул в ЛВ.
– 1. Основные понятия: высказывания, атомы, логические связки.

**3.2 Темы рефератов**

– Применение булевых функций к релейно-контактным схемам. Релейно-контактные схемы в ЭВМ. Двоичный полусумматор и одноразрядный двоичный сумматор. Шифратор и

Согласована на портале № 2328

дешифратор.

– Алгоритм сортировки методом MSD. Алгоритм сортировки методом LSD. Алгоритм сортировки методом подсчета. Алгоритм случайной сортировки.

### 3.3 Темы домашних заданий

– 25. Результат вычисления в 14-ричной системе счисления: D035 - BCD равен: 1) C246; 2) DA46; 3) 1D46; 4) 12246; 5) Ни один из ответов 1-4 не верен.

– 24. Выполнить перевод числа из одной системы счисления в другую: 456789 = X13. X равен: 1) 1520; 2) 10B20; 3) 25020; 4) 101120; 5) Ни один из ответов 1-4 не верен.

– 23. Даны системы счисления: с основанием 2, 8, 10, 16. Запись вида 100 1) отсутствует в двоичной; 2) существует во всех перечисленных; 3) отсутствует в десятичной; 4) отсутствует в восьмеричной; 5) отсутствует в 16-ной.

– 22. Укажите Основание системы счисления, в которой десятичному числу 15 соответствует число 33. 1)16 2)4 3)8 4)2

– 21. Десятичному числу 9 в двоичной системе соответствует число... 1)1001 2)1010 3)1101 4)1110

– 20. На входы логической схемы A и B, редставленной на рисунке, поступает последовательность сигналов: A = 1010101 и B =0110011 Напишите последовательность сигналов на выходе

– 19. Напишите в порядке убывания старшинство приведенных логических операций (например, 1234). 1) Дизъюнкция 2) Конъюнкция 3) Отрицание 4) Импликация

– 18. Закон нарушили двое из 4-х граждан: A, B, C, D. Напишите в алфавитном порядке без запятой кто это, если известно что: 1) Если нарушил A или не нарушил B, то нарушил C и не нарушил D 2) Если не нарушил D или нарушил C, то не нарушил A и не нарушил B

– 17. Даны утверждения: 1) Триггер служит для построения одноразрядного полусумматора 2) Триггер служит для построения полного одноразрядного сумматора 3) Триггер служит для построения схемы переноса одноразрядного сумматора 4) Триггер служит для построения регистров памяти Среди этих утверждений верными являются только: 1)1 2)1 и 2 3)3 и 4 4)4

– 16. Даны утверждения: 1) Триггер можно построить из двух логических элементов ИЛИ-НЕ 2) Триггер можно построить из двух логических элементов ИЛИ и двух логических элементов И 3) Триггер можно построить из четырех логических элементов ИЛИ 4) Триггер служит для хранения 1 бита информации. Среди этих утверждений истинными являются только: 1)1 и 2 2)1 и 4 3)2 и 3 4)2 и 4

– 15. Какая формула F имеет такую же таблицу истинности, что и логическая схема, представленная на рисунке: 1)F=A&(BvC)&D 2)F=A&B&(CvD) 3)F=A&(B&C)vD 4)F=Av(B&C)vD

– 14. Даны формулы: 1)-A?A 2) –(A&B) ?-Av-B 3)A→B ?-AvB 4)A&B?BvA Среди этих формул истинными являются только: 1)1 и 2 2)1и3 3)2 и 4 4)2и3

– 13. Логический элемент на рисунке реализует логическую операцию Импликация (X→Y ). Значения сигналов на его входах X и Y показаны нарисунке. Какова будет последовательность сигналов на выходе Z: 1)1101 2)0001 3)0011 4)1011 (X=>Y)

– XYZ 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 12. Какой логической операции соответствует приведенная таблица истинности: 1) Конъюнкция 2) Дизъюнкция 3) Отрицание 4) Импликация

– 11. Логический элемент на рисунке реализует логическую операцию: 1) И 2) ИЛИ - НЕ 3 ) И-НЕ 4) Эквивалентность

– 10. Значение какой двухместной логической операции будет ЛОЖЬ, если значение хотя бы одного из операндов A или B ложно: 1) Эквивалентность 2) Дизъюнкция 3) Конъюнкция 4) Импликация

– 9. Высказывания A и B истины для точек, принадлежащих соответственно кругу и квадрату. Для всех точек выделенной на рисунке области истинно высказывание: 1) A или B 2) A и B 3) не A или B 4) не A и B

– 8. Отрицанием высказывания A & - B v C будет высказывание: 1)-A&Cv-B&C 2) B&Cv-.A&C 3)-B&-Cv-A&C 4)-A&-CvB&-C

Согласована на портале № 2328

– 7. Закон дистрибутивности это: 1) (А или В) или С = А или (В или С) 2) А или В = В или А 3) А или А= А 4) А и (В или С) = (А и В) или (А и С)

– 6. Закон ассоциативности это: 1) (А & В) & С = А & (В & С) 2) А v В = В v А 3) А v А = А 4) А & (В v С) = (А & В) v (А & С)

– 5. Закон коммутативности это: 1) не (А или В) = не А и не В 2)АиВ=ВиА 3) А и А = А 4) А и (В или С) = (А и В) или (А и С)

– 4. Логические величины А, В, С принимают следующие значения: А = 1, В = О, С=1. Определить, какое логическое выражение ложно: 1) не А или В или С 2) В и А или С 3) не А или В и С 4) не С и В или А

– 3. Логические величины А, В, С принимают следующие значения: А = 1, В = О, С=0. Определить, какое логическое выражение истинно: 1)С&В&А 2) - АvВ&С 3)-С&АvВ 4) - А v В v С

– 2. Какое из суждений ложно: 1) В пятеричной системе счисления 2 + 3 = 10 2) 1 байт = 8 бит 3) Некоторые простые числа, большие 101 , делятся на 3 4) В семеричной системе счисления 10 - нечетное число

– 1. Синонимом названия логической операции ИЛИявляется слово: 1) Конъюнкция 2) Дизъюнкция 3) Отрицание 4) Импликация

### 3.4 Темы индивидуальных заданий

– 19.Установите истинность высказывания (А ∨ В)∧ В : a. истинно; b. ложно; c. не определено, т.к. недостаточно данных; d. высказыванием не является.

– 18. А= «Идёт урок литературы» В= «Спортом заниматься полезно» Предложение А ∨ В : e. истинно; f. ложно; g. не определено, т.к. недостаточно данных; h. высказыванием не является.

– 17.Отрицанием высказывания «Все выпускники средних школ поступают в ВУЗы» является высказывание: a. «Все выпускники средних школ не поступают в ВУЗы» b. «Не все выпускники средних школ не поступают в ВУЗы» c. «Неверно, что все выпускники средних школ не поступают в ВУЗы» d. «Неверно, что не все выпускники средних школ поступают в ВУЗы»

– 16.Установите истинность высказывания (А ∨ В)∧ В : a. истинно; b. ложно; c. не определено, т.к. недостаточно данных; d. высказыванием не является.

– 15. А= «Сегодня воскресенье» В= «Воробей – перелетная птица» Предложение А ∨ В : a. истинно; b. ложно; c. не определено, т.к. недостаточно данных; d. высказыванием не является.

– 14.А= «Сегодня воскресенье» В= «Воробей – перелетная птица» Предложение А ∧ В : a. истинно; b. ложно; c. не определено, т.к. недостаточно данных; d. высказыванием не является.

– 13. С= «Меркурий – спутник Марса». Установить истинность высказывания С a. 1; b. 0; c. не определено, т.к. недостаточно данных; d. предложение С высказыванием не является.

– 12. Формулой логического высказывания «Если у меня будет свободное время и не будет дождя, то я не буду писать сочинение, а пойду на дискотеку» является: a. (А ∧ В) → (С ∧ D); b. (А∧ В) → С ∨ D c. (А∧ В) ↔ (С ∧ D) d. А∧ В → С ∨ D

– 11. Знаком→ в логике обозначается следующая операция: a. Инверсия; b. Импликация; c. Конъюнкция; d. Дизъюнкция.

– 10. Знаком ∧ в логике обозначается следующая операция: a. Инверсия; b. Дизъюнкция; c. Конъюнкция; d. Импликация.

– 9. Отрицанием высказывания «Для каждого из нас учить второй иностранный язык легче, чем первый» является высказывание: a. «Не для каждого из нас учить второй иностранный язык легче, чем первый» b. «Для каждого из нас не учить второй иностранный язык легче, чем первый» c. «Неверно, что для каждого из нас учить второй иностранный язык легче, чем первый» d. «Неверно, что для каждого из нас учить второй иностранный язык не легче, чем первый»

– 8. Высказывание «Все растения съедобны»: a. Простое и истинное; b. Сложное и истинное; c. Простое и ложное; d. Сложное и ложное.

– 7. Выбрать пример, не являющийся высказыванием: a. «Откройте книгу»; b. «Волки и зайцы – дикие животные»; c. «Идёт урок информатики»; d. «некоторые лекарства опаснее самих болезней».

– 6. Высказывание – это a. Любое предложение; b. Утверждение, истинность или ложность которого нельзя установить в любой момент времени; c. Утверждение, истинность или ложность

Согласована на портале № 2328

которого можно установить в любой момент времени; d. Утверждение типа «хороший – плохой»

– 5. Выделив условие в заключении теоремы, сформулируйте ее посредством связки «если…, то …»: А) Комплексные числа равны, только если равны соответственно их действительные и мнимые части Б) Четность суммы есть необходимое условие четности каждого слагаемого В) Равенство треугольников есть достаточное условие их равновеликости Г) для того, чтобы функция была дифференцируемой в точке, необходимо, чтобы она была непрерывной в этой точке.

– 4. Следующие составные высказывания расчлените на простые и запишите символически, введя буквенные обозначения для простых их составляющих: А) Если 18 делится на 2 и не делится на 3, то оно делится на 6 Б) Произведение трех чисел равно нулю тогда и только тогда, когда одно из них равно нулю.

– 3. Используя СДН –форму, найдите формулу, принимающую значение 1 на следующих наборах значений переменных, и только на них: А) F(0,0)=F(1,0) = 1; Б) F(1,1) =1; В) F(0,0,0) = F(0,0,1) = 1; Г) F(1,1,1,0)=F(1,0,1,0)=F(0,0,0,0)=1; Д) F(0,1,0,1)=F(1,1,1,1)=F(1,1,0,0)=F(0,1,1,0)=1.

– 2. Доказать, что для любой формулы существует эквивалентная ей: А) дизъюнктивная нормальная форма; Б) конъюнктивная нормальная форма.

– 1. Используя слова: 1) всякие; 2) если…, то…; 3) только если; 4) необходимо; 5) достаточно; 6) те, которые; 7) только те, которые; 8) тогда, когда; 9) только тогда, когда; 10) если нет…, то нет…; 11) содержится, сформулируйте следующие теоремы: А) вертикальные углы равны Б) диагонали ромба взаимно перпендикулярны В) равные треугольники подобны Г) если целое число делится на 6, то оно делится на 3 Д) точка пересечения диагоналей параллелограмма есть центр его симметрии Е) невырожденная матрица имеет обратную матрицу.

### 3.5 Темы опросов на занятиях

– Алгоритм сортировки методом простого обмена. Алгоритм сортировки методом простого выбора. Алгоритм сортировки методом Шелла. Алгоритм сортировки методом быстрой сортировки. Алгоритм сортировки методом пирамидальной сортировки. Алгоритм сортировки методом двоичной быстрой сортировки. Алгоритм сортировки методом MSD. Алгоритм сортировки методом подсчета. Алгоритм случайной сортировки.

– Динамические структуры данных. Односвязные списки. Бинарные деревья поиска

– Анализ алгоритмов: алгоритма работающего по методу вставок, алгоритма работающего по методу сортировки слиянием, простейшего алгоритма поиска подстрок, алгоритма Рабина-Карпа, поиск подстрок с помощью конечных автоматов, алгоритма Кнута-Морриса-Пратта.

– Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова

– Примитивно рекурсивные функции и примитивно рекурсивные предикаты.

– Машина Тьюринга

– Логические операции над предикатами.

– Предикаты

– Применение булевых функций к релейно-контактным схемам. Релейно-контактные схемы в ЭВМ. Двоичный полусумматор и одноразрядный двоичный сумматор. Шифратор и дешифратор.

– Булевы функции от одного и двух аргументов

– Множества

– Логическое следование формул. Основные понятия и признаки логического следствия. Логическое следование формул. Следование и равносильность формул. Логическое следование формул. Правила логических умозаключений.

– Нормальные формы для формул алгебры высказываний

– Логическая равносильность формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре.

– Формулы алгебры высказываний. Мышление и математическая логика. Классификация формул алгебры высказываний. Тавтологии алгебры высказываний

– Алгебра высказываний

### 3.6 Экзаменационные вопросы

– 38. Алгоритм сортировки методом пирамидальной сортировки*. Разобрать на примере.

Согласована на портале № 2328

– 37. Алгоритм сортировки методом быстрой сортировки*. Разобрать на примере.
– 36. Алгоритм сортировки методом простого выбора. Разобрать на примере.
– 35. Алгоритм сортировки методом простого обмена. Разобрать на примере.
– 34. Алгоритм сортировки вставками. Разобрать на примере.
– 33. Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова
– 32. Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций и частично рекурсивных функций
– 31. Общерекурсивные и частично рекурсивные функции
– 30. Примитивно рекурсивные функции и примитивно рекурсивные предикаты.
– 29. Композиция машин Тьюринга и основная гипотеза теории алгоритмов (тезис Тьюринга).
– 28. Вычисляемые по Тьюрингу функции и правильная вычислимость функций на машине Тьюринга.
– 27. Конструирование машин Тьюринга
– 26. Определение машины Тьюринга. Применение машин Тьюринга к словам.
– 25. Логические операции над предикатами. Импликация и эквивалентность двух предикатов.
– 24. Логические операции над предикатами. Отрицание предиката. Конъюнкция и дизъюнкция двух предикатов.
– 23. Понятие предиката и их классификация. Равносильность и следование предикатов.
– 22. Понятие предиката и их классификация. Множество истинности предиката.
– 21. Выражение одних булевых функций через другие. Нормальные формы булевых функций.
– 20. Свойства эквивалентности, импликации и отрицания.
– 19. Свойства дизъюнкции, конъюнкции и отрицания. Выражение булевых функций через дизъюнкцию, конъюнкцию и отрицание
– 18. Множества (основные понятия). Включение и равенство множеств. Операции над множествами.
– 17. Логическое следование формул. Правила логических умозаключений.
– 16. Логическое следование формул. Следование и равносильность формул.
– 15. Логическое следование формул. Основные понятия и признаки логического следствия.
– 14. Приведение формулы алгебры высказываний к совершенной нормальной форме (два способа).
– 13. Представление формул алгебры высказываний совершенными конъюнктивными нормальными (СКН) формами.
– 12. Представление формул алгебры высказываний совершенными дизъюнктивными нормальными (СДН) формами.
– 11. Нормальные формы для формул алгебры высказываний. Основные понятия нормальных форм. Совершенные нормальные формы.
– 10. Логическая равносильность формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре. Привести примеры равносильности формул.
– 9. Логическая равносильность формул. Равносильные преобразования формул. Привести примеры равносильности формул.
– 8. Логическая равносильность формул. Основные понятия и признаки равносильности формул. Привести примеры равносильности формул.
– 7. Тавтологии алгебры высказываний. Привести примеры основных тавтологий. Основные правила получения тавтологии.
– 6. Мышление и математическая логика. Классификация формул алгебры высказываний.
– 5. Составление таблиц истинности для формул (привести примеры). Логическое значение составного высказывания.
– 4. Формулы алгебры высказываний. Конструирование сложных высказываний.

Согласована на портале № 2328

– 3. Высказывания и операции над ними. Дизъюнкция двух высказываний и логические операции.

– 2. Высказывания и операции над ними. Конъюнкция двух высказываний и эквивалентность двух высказываний.

– 1. Высказывания и операции над ними. Отрицание высказывания и импликация двух высказываний.

### 3.7 Темы контрольных работ

– Нормальные формы для формул алгебры высказываний

– Логическая равносильность формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре.

– Формулы алгебры высказываний. Мышление и математическая логика. Классификация формул алгебры высказываний. Тавтологии алгебры высказываний

– Алгебра высказываний

### 3.8 Темы лабораторных работ

– Анализ алгоритмов: алгоритма работающего по методу вставок, алгоритма работающего по методу сортировки слиянием, простейшего алгоритма поиска подстрок, алгоритма Рабина-Карпа, поиск подстрок с помощью конечных автоматов, алгоритма Кнута-Морриса-Пратта.

– Динамические структуры данных.

– Односвязные списки.

– Бинарные деревья поиска Алгоритм сортировки методом простого обмена.

– Алгоритм сортировки методом простого выбора.

– Алгоритм сортировки методом Шелла.

– Алгоритм сортировки методом быстрой сортировки.

– Алгоритм сортировки методом пирамидальной сортировки.

– Алгоритм сортировки методом двоичной быстрой сортировки.

– Алгоритм сортировки методом MSD.

– Алгоритм сортировки методом LSD.

– Алгоритм сортировки методом подсчета.

– Алгоритм случайной сортировки.

– Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова

– Определение машины Тьюринга.

– Применение машин Тьюринга к словам.

– Конструирование машин Тьюринга.

– Вычисляемые по Тьюрингу функции и правильная вычислимость функций на машине Тьюринга.

– Композиция машин Тьюринга и основная гипотеза теории алгоритмов (тезис Тьюринга).

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. - 4-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2010. - 448 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Библиогр.: с. 435-442. - ISBN 978-5-7695-7045-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

2. Игошин В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: Учебное пособие для вузов /- 2-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2006. - 302 с. - ISBN 5-7695-2914-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

3. Глухов, М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов.

Согласована на портале № 2328

[Электронный ресурс] : Учебные пособия / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4041 [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/4041#book_name

### 4.2. Дополнительная литература

1. Герасимов, А.С. Курс математической логики и теории вычислимости. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 416 с. [Электронный ресурс ]. - http://e.lanbook.com/book/50159

### 4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания к лабораторным работам и по выполнению студентами самостоятельной работы / Матолыгин А. А. - 2011. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2310, свободный.
2. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине для студентов специальности 230102 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / Перемитина Т. О. - 2015. 36 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5950, свободный.
3. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине для студентов специальности 230102 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / Перемитина Т. О. - 2015. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5951, свободный.

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. https://www.lektorium.tv/mooc2/26749
2. http://libra.nsu.ru - Сайт научной библиотеки НГУ
3. http://www.spsl.nsc.ru - Портал ГПНТБ СОРАН
4. http://www.mccme.ru/ - Сайт Московского центра непрерывного математического образования

Согласована на портале № 2328