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 образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.02 Информационные системы и технологии**
Направленность (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 2013 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	Из них в интерактивной форме	15	15	часов
6	Самостоятельная работа	54	54	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4403

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «15» 10 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 № 4403

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.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Моделирование систем.

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 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 4403

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	90	90
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия	18	18
Из них в интерактивной форме	15	15
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	12
Проработка лекционного материала	15	15
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	9
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

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	Алгебра высказываний	2	4	0	3	9	ПК-25
2	Формулы алгебры высказываний.	2	0	0	1	3	ПК-25
3	Логическая равносильность формул	2	4	0	3	9	ПК-25
4	Нормальные формы для формул алгебры высказываний	2	0	0	1	3	ПК-25
5	Логическое следование формул	0	4	0	2	6	ПК-25
6	Множества	2	8	0	5	15	ПК-25
7	Булевы функции от одного и двух аргументов	2	0	0	5	7	ПК-25
8	Применение булевых функций к релейно-контактным схемам	2	4	0	5	11	ПК-25
9	Предикаты	2	0	0	1	3	ПК-25

Согласована на портале № 4403

10	Логические операции над предикатами	2	4	0	3	9	ПК-25
11	Машина Тьюринга	4	0	6	5	15	ПК-25
12	Примитивно рекурсивные функции и примитивно рекурсивные предикаты	2	0	0	1	3	ПК-25
13	Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова	2	8	4	7	21	ПК-25
14	Анализ алгоритмов	4	0	8	5	17	ПК-25
15	Динамические структуры данных	6	0	0	2	8	ПК-25
16	Алгоритмы сортировки	0	0	0	5	5	ПК-25
	Итого	36	36	18	54	144	

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 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	
2 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	
3 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	

Согласована на портале № 4403

4 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	
6 Множества	Множества (основные понятия). Включение и равенство множеств. Операции над множествами. Бинарные отношения и функции. Понятие n- ого отношения.	2	ПК-25
	Итого	2	
7 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	
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 Предикаты	Понятие предиката и их классификация. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов	2	ПК-25
	Итого	2	
10 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	
11 Машина Тьюринга	Определение машины Тьюринга. Применение машин Тьюринга к словам. Конструирование машин Тьюринга. Вычисляемые по Тьюрингу	4	ПК-25

Согласована на портале № 4403

	функции и правильная вычислимость функций на машине Тьюринга. Композиция машин Тьюринга и основная гипотеза теории алгоритмов (тезис Тьюринга).		
	Итого	4	
12 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	
13 Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова	Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова	2	ПК-25
	Итого	2	
14 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	
15 Динамические структуры данных	Динамические структуры данных. Односвязные списки. Бинарные деревья поиска	2	ПК-25
	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	
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

Согласована на портале № 4403

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Предшествующие дисциплины																	
1	Дискретная математика	+	+	+	+	+	+	+		+	+						
2	Программирование на языках высокого уровня											+		+	+	+	+
Последующие дисциплины																	
1	Моделирование систем														+		

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				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-25	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
IT-методы	4	4	7	15
Итого	4	4	7	15

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 4403

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
11 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	
13 Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова	Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова	4	ПК-25
	Итого	4	
14 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.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.	8	ПК-25
	Итого	8	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 4403

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Алгебра высказываний	Алгебра высказываний	4	ПК-25
	Итого	4	
3 Логическая равносильность формул	Логическая равносильность формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре.	4	ПК-25
	Итого	4	
5 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	
6 Множества	Множества	8	ПК-25
	Итого	8	
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.	4	ПК-25
	Итого	4	
10 Логические операции над предикатами	Логические операции над предикатами	4	ПК-25
	Итого	4	
13 Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова	Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова	8	ПК-25
	Итого	8	
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

Согласована на портале № 4403

3 семестр				
1 Алгебра высказываний	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-25	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 Формулы алгебры высказываний.	Проработка лекционного материала	1	ПК-25	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Итого	1		
3 Логическая равносильность формул	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-25	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
4 Нормальные формы для формул алгебры высказываний	Проработка лекционного материала	1	ПК-25	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Итого	1		
5 Логическое следование формул	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-25	Домашнее задание
	Итого	2		
6 Множества	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-25	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
7 Булевы функции от одного и двух аргументов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-25	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
8 Применение булевых функций к релейно-контактным схемам	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-25	Опрос на занятиях, Реферат
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
9 Предикаты	Проработка лекционного материала	1	ПК-25	Опрос на занятиях
	Итого	1		

Согласована на портале № 4403

10 Логические операции над предикатами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-25	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
11 Машина Тьюринга	Проработка лекционного материала	1	ПК-25	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
12 Примитивно рекурсивные функции и примитивно рекурсивные предикаты	Проработка лекционного материала	1	ПК-25	Опрос на занятиях
	Итого	1		
13 Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-25	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
14 Анализ алгоритмов	Проработка лекционного материала	1	ПК-25	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
15 Динамические структуры данных	Проработка лекционного материала	1	ПК-25	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
16 Алгоритмы сортировки	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ПК-25	Реферат
	Итого	5		
Итого за семестр		54		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		90		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Алгоритм сортировки методом MSD.
2. Алгоритм сортировки методом LSD.
3. Алгоритм сортировки методом подсчета.

Согласована на портале № 4403

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
Итого максимум за период	28	18	24	70
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)

Согласована на портале № 4403

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.
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.

Согласована на портале № 4403

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 4403

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 образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.02 Информационные системы и технологии**
Направленность (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 2013 года

Разработчики:

- доцент каф. ЭМИС Зариковская Н. В.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4403

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. ; Должен уметь Использовать методы математической логики и теории алгоритмов для построения несложных логических моделей предметных областей, реализации логического вывода и оценки вычислительной сложности алгоритмов. ; 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 № 4403

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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства	• Контрольная работа; • Отчет по	• Контрольная работа; • Отчет по	• Отчет по лабораторной работе;

Согласована на портале № 4403

оценивания	лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	лабораторной работе; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Реферат; • 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)	• алгоритмы, используемые при сортировке; • основные принципы построения формул алгебры высказываний; • принципы логической равносильности формул; • основы работы с булевыми функциями логикой предикатов; • основные теоремы логики высказываний; • алгебраические системы, теоремы логики предикатов; • основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов, используемые в информатике и вычислительной технике; • 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; • написать программу основанную на представлениях о машине Тьюринга, алгоритме Маркова и алгоритмах сортировки;	• основными методами решения типичных задач; • методами алгебры высказываний; • методами построения алгебры высказываний; • методами основными алгоритмами сортировки; • методами логической равносильности формул; • методами работы с булевыми функциями; • методами формализации исчислений высказываний; • основными методами секвенциального и гильбертовского исчислений; • методами логики предикатов; • методами построения основных алгоритмов, основанных на элементах теории алгоритмов) (машина Тьюринга, рекурсивные функции, алгоритмы Маркова); • методами построения алгоритмов сортировки.;
Хорошо (базовый уровень)	• недостаточный уровень знаний алгоритмов;	• применять алгоритм приведения к СДНФ и СКНФ. Допускает	• допускает неточности при формулировке основных теорем

Согласована на портале № 4403

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

Согласована на портале № 4403

3.1 Темы рефератов

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

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

3.2 Темы домашних заданий

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

– 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

– 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

– 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

– 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)

– 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)

– 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)

– 8. Отрицанием высказывания А & - В v С будет высказывание: 1)-А&Сv-В&С 2) В&Сv-.А&С 3)-В&-Сv-А&С 4)-А&-СvВ&-С

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

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

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

– 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

– 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)

– 14. Даны формулы: 1)-А?А 2) –(А&В) ?-Аv-В 3)А→В ?-АvВ 4)А&В?ВvА Среди этих формул истинными являются только: 1)1 и 2 2)1и3 3)2 и 4 4)2и3

– 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

– 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

– 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

Согласована на портале № 4403

– 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

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

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

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

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

– 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.

– 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.

– 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.

3.3 Темы индивидуальных заданий

– 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.

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

– 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.

– 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.

– 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.

– 6. Высказывание – это a. Любое предложение; b. Утверждение, истинность или ложность которого нельзя установить в любой момент времени; c. Утверждение, истинность или ложность которого можно установить в любой момент времени; d. Утверждение типа «хороший – плохой»

– 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».

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

– 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»

Согласована на портале № 4403

d. «Неверно, что для каждого из нас учить второй иностранный язык не легче, чем первый»

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

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

– 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. (A ∧ B) → (C ∧ D); b. (A∧ B) → C ∨ D c. (A∧ B) ↔ (C ∧ D) d. A∧ B → C ∨ D

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

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

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

– 16.Установите истинность высказывания (A ∨ B)∧ B : a. истинно; b. ложно; c. не определено, т.к. недостаточно данных; d. 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»

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

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

3.4 Темы опросов на занятиях

– Алгебра высказываний

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

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

– Нормальные формы для формул алгебры высказываний

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

– Множества

– Булевы функции от одного и двух аргументов

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

– Предикаты

– Логические операции над предикатами.

– Машина Тьюринга

– Примитивно рекурсивные функции и примитивно рекурсивные предикаты.

– Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова

– 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 подсчета. Алгоритм случайной сортировки.

Согласована на портале № 4403

3.5 Экзаменационные вопросы

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

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

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

– 4. Формулы алгебры высказываний. Конструирование сложных высказываний.

– 5. Составление таблиц истинности для формул (привести примеры). Логическое значение составного высказывания.

– 6. Мышление и математическая логика. Классификация формул алгебры высказываний.

– 7. Тавтологии алгебры высказываний. Привести примеры основных тавтологий. Основные правила получения тавтологии.

– 8. Логическая равносильность формул. Основные понятия и признаки равносильности формул. Привести примеры равносильности формул.

– 9. Логическая равносильность формул. Равносильные преобразования формул. Привести примеры равносильности формул.

– 10. Логическая равносильность формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре. Привести примеры равносильности формул.

– 11. Нормальные формы для формул алгебры высказываний. Основные понятия нормальных форм. Совершенные нормальные формы.

– 12. Представление формул алгебры высказываний совершенными дизъюнктивными нормальными (СДН) формами.

– 13. Представление формул алгебры высказываний совершенными конъюнктивными нормальными (СКН) формами.

– 14. Приведение формулы алгебры высказываний к совершенной нормальной форме (два способа).

– 15. Логическое следование формул. Основные понятия и признаки логического следствия.

– 16. Логическое следование формул. Следование и равносильность формул.

– 17. Логическое следование формул. Правила логических умозаключений.

– 18. Множества (основные понятия). Включение и равенство множеств. Операции над множествами.

– 19. Свойства дизъюнкции, конъюнкции и отрицания. Выражение булевых функций через дизъюнкцию, конъюнкцию и отрицание

– 20. Свойства эквивалентности, импликации и отрицания.

– 21. Выражение одних булевых функций через другие. Нормальные формы булевых функций.

– 22. Понятие предиката и их классификация. Множество истинности предиката.

– 23. Понятие предиката и их классификация. Равносильность и следование предикатов.

– 24. Логические операции над предикатами. Отрицание предиката. Конъюнкция и дизъюнкция двух предикатов.

– 25. Логические операции над предикатами. Импликация и эквивалентность двух предикатов.

– 26. Определение машины Тьюринга. Применение машин Тьюринга к словам.

– 27. Конструирование машин Тьюринга

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

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

– 30. Примитивно рекурсивные функции и примитивно рекурсивные предикаты.

– 31. Общерекурсивные и частично рекурсивные функции

Согласована на портале № 4403

– 32. Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций и частично рекурсивных функций
– 33. Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова
– 34. Алгоритм сортировки вставками. Разобрать на примере.
– 35. Алгоритм сортировки методом простого обмена. Разобрать на примере.
– 36. Алгоритм сортировки методом простого выбора. Разобрать на примере.
– 37. Алгоритм сортировки методом быстрой сортировки*. Разобрать на примере.
– 38. Алгоритм сортировки методом пирамидальной сортировки*. Разобрать на примере.

3.6 Темы контрольных работ

– Алгебра высказываний
– Формулы алгебры высказываний. Мышление и математическая логика. Классификация формул алгебры высказываний. Тавтологии алгебры высказываний
– Логическая равносильность формул. Равносильности в логике и тождества в алгебре.
– Нормальные формы для формул алгебры высказываний

3.7 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-

Согласована на портале № 4403

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

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 № 4403