МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Практические занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	68	68	часов
4	Самостоятельная работа	76	76	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 32492

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. АСУ _____ А. В. Афонасенко

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Заведующий кафедрой автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. М. Кориков

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 32492

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам алгебры высказываний, теории булевых функций, математической логики и теории алгоритмов как аппарата для построения моделей дискретных систем. В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся со спецификой методов решения практических задач, предлагаемых различными разделами дисциплины. Использование вычислительной техники на практических занятиях помогает студентам приобрести навыки построения и исследования различных дискретных моделей.

1.2. Задачи дисциплины

- Основной задачей изучения дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» (Б1.Б.17) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика.

Последующими дисциплинами являются: Базы данных, Математика, Системный анализ, Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные положения изучаемых разделов дисциплины.
- **уметь** формулировать и доказывать основные результаты разделов дисциплины.
- **владеть** навыками решения задач по всем разделам.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	68	68
Лекции	34	34
Практические занятия	34	34
Самостоятельная работа (всего)	76	76
Проработка лекционного материала	26	26
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	50	50
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 32492

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экза-мена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Алгебра высказываний.	4	5	13	22	ОК-7
2 Синтез логических схем.	6	7	16	29	ОК-7
3 Логика предикатов.	4	5	13	22	ОК-7
4 Формальные теории.	10	8	17	35	ОК-7
5 Основы теории алгоритмов.	10	9	17	36	ОК-7
Итого за семестр	34	34	76	144	
Итого	34	34	76	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	Тру-доем-кость, ч	Форми-руемые компе-тенции
2 семестр			
1 Алгебра высказываний.	Тема1. Основные понятия алгебры высказываний.Понятие высказывания. Логические операции.Тема 2. Переменные высказывания.Истинностные таблицы. Равносильность.Тавтологии.	4	ОК-7
	Итого	4	
2 Синтез логических схем.	Тема 1. Автоматные описания систем управления.Виды автоматных описаний. Понятие комбинационной схемы и ее описание.Тема 2. Автомат с памятью.Множество состояний. Табличное описание. Графовое описание.	6	ОК-7
	Итого	6	
3 Логика предикатов.	Тема 1. Основные понятия.Определение предиката. Операции над предикатами. Определенные и переменные предикаты.Тема 2. Обобщение операций. Обобщение операций квантирования.	4	ОК-7
	Итого	4	
4 Формальные теории.	Тема 1. Основные определения.Понятие формальной теории. Аксиоматические теории. Алфавит, формулы, правила вывода. Интерпретация формальной теории в содержательную. Непротиворечивость и полнота формальной теории.Тема 2. Понятие исчисления. Примеры исчислений.Исчисление высказываний и	10	ОК-7

Согласована на портале № 32492

	его свойства. Исчисление предикатов и его свойства.		
	Итого	10	
5 Основы теории алгоритмов.	Тема 1. Интуитивное понятие алгоритма и проблема его уточнения.Основные свойства алгоритма в его интуитивном определении. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Направленияуточнения понятия алгоритма.Тема 2. Теория рекурсивных функций.Простейшие числовые функции. Основные операторы.Тема 3. Машины Тьюринга.Состав и конфигурация машины Тьюринга.Команда и программа. Композиция и итерация. Тема 4. Нормальные «алгорифмы» Маркова.Основные понятия. Правила задания и выполнения нормального алгоритма.	10	ОК-7
	Итого	10	
Итого за семестр		34	

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 представлены 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
Предшествующие дисциплины					
1 Дискретная математика	+	+	+		
Последующие дисциплины					
1 Базы данных	+		+	+	+
2 Математика	+	+	+	+	+
3 Системный анализ	+	+	+		+
4 Структуры и алгоритмы обработки данных в ЭВМ	+	+		+	+

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест

Согласована на портале № 32492

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Алгебра высказываний.	Операции над высказываниями.Таблицы истинности. Равносильность.Тавтологии.	5	ОК-7
	Итого	5	
2 Синтез логических схем.	Математическое описание комбинационнойсхемы.Минимизация аналитического выражения ипереход к выбранному базису.Построение логической схемы.	7	ОК-7
	Итого	7	
3 Логика предикатов.	Операции над предикатами.Доказательство равносильности формул логики предикатов.	5	ОК-7
	Итого	5	
4 Формальные теории.	Порядок построения аксиоматической формальной теории. Исчисление высказываний.Исчисление предикатов.	8	ОК-7
	Итого	8	
5 Основы теории алгоритмов.	Элементы теории рекурсивных функций.Простейшие числовые функции. Операторподстановки.Оператор примитивной рекурсии. Операторминимизации.Примитивно-рекурсивные и частично-рекурсивные функции.Машины Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.	9	ОК-7
	Итого	9	
Итого за семестр		34	

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
2 семестр				
1 Алгебра высказываний.	Подготовка к практическим занятиям,	8	ОК-7	Домашнее задание, Конспект

Согласована на портале № 32492

	семинарам			самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	13		
2 Синтез логических схем.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	16		
3 Логика предикатов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	13		
4 Формальные теории.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	17		
5 Основы теории алгоритмов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	17		
Итого за семестр		76		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		112		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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
2 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Конспект	3	3	3	9

Согласована на портале № 32492

самоподготовки				
Контрольная работа	7	7	8	22
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	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 / Перемитина Т. О. - 2016. 132 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5949 (дата обращения: 19.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / Зюзьков В. М. - 2015. 236 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5988 (дата обращения: 19.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания к выполнению

Согласована на портале № 32492

практических работ по дисциплине для студентов специальности 230102 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / Перемитина Т. О. - 2015. 36 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5950 (дата обращения: 19.06.2018).

2. 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: https://edu.tusur.ru/publications/5951 (дата обращения: 19.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «Айбукс» ibooks.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная вычислительная лаборатория / Лаборатория ГПО "Мониторинг"

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 438 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочие станции: системный блок MB Asus P5B / CPU Intel Core 2 Duo 6400 2.13 GHz / 5Гб RAM DDR2 / 250Gb HDD / LAN (10 шт.);
- Монитор 19 Samsung 931BF (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Экран проектора;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;

Согласована на портале № 32492

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft PowerPoint Viewer
- Microsoft Windows 7 Pro

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Отрицанием (инверсией) высказывания А называется:

а) высказывание ¬А , истинное тогда и только тогда, когда А ложно;

Согласована на портале № 32492

b) высказывание $\neg A$, истинное тогда и только тогда, когда A истинно;

c) высказывание $\neg A$, истинное тогда и только тогда, когда A не определено.

2. Конъюнкцией двух высказываний A и B называется:

a) высказывание $A \wedge B$, истинное тогда и только тогда, когда истинны одно из высказываний A или B;

b) высказывание $A \wedge B$, истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания A и B;

c) высказывание $A \wedge B$, истинное тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания A и B.

3. Дизъюнкцией двух высказываний A и B называется:

a) высказывание $A \vee B$, ложное в том и только в том случае, когда оба высказывания A и B ложны;

b) высказывание $A \vee B$, ложное в том и только в том случае, когда оба высказывания A и B истинны;

c) высказывание $A \vee B$, ложное в том и только в том случае, когда истинно одно из высказываний A или B.

4. Какое из повествовательных предложений является высказыванием:

a) « Число 6 делится на 2 »;

b) « y меньше 10 »;

c) « x делится на 8 без остатка ».

5. Тождественно истинные формулы (тавтологии) это:

a) формулы, принимающие значение «ложь» на всех наборах логических переменных;

b) формулы, принимающие значение «ложь» на наборах из нулей;

c) формулы, принимающие значение «истина» на всех наборах логических переменных.

6. Две формулы называют равносильными?

a) если все результирующие значения формул в истинностной таблице совпадают;

b) если все значения формул в истинностной таблице равны 1;

c) если все значения формул в истинностной таблице равны 0.

7. Функция $f(x_1, ..., x_n)$ называется сохраняющей ноль, если?

a) она на наборе из единиц принимает значение 0, т.е. $f(1,...,1) = 0$;

b) она на любых наборах принимает значение 0;

c) она на наборе из нулей принимает значение 0, т.е. $f(0,...,0) = 0$.

8. n-местным предикатом называется:

a) Булева функция $f(x_1, ..., x_n)$ принимающая значение 0 на всех наборах;

b)функция $P(x_1, ..., x_n)$, определенная на множестве $M=M_1 \times M_2 \times ... \times M_n$ и принимающая (логические) значения из множества {0,1};

c) n – строчка или кортеж.

9. Высказывание $\exists x P(x)$ читается:

a) «для любого x, такого что P (x) истинно»;

b) «существует x, при котором P (x) ложно»;

c) «существует x, при котором P (x) истинно».

10. Высказывание $\forall x P(x)$ читается:

a) «для любого x, такого что P (x) истинно»;

b) «для любого x, при котором P (x) ложно»;

c) «существует x, при котором P (x) истинно».

11. Пусть P (x,y) = «x является матерью y». Тогда смысл предиката $\forall y \exists x P(x,y)$:

a) «У каждого человека есть мать»;

b) «Существует мать всех людей»;

c) «Существует отец для каждого человека».

12. Конечность алгоритма это:

a) выполнение алгоритма без исходных данных за конечное число шагов;

b) выполнение алгоритма при конкретных исходных данных за конечное число шагов;

c) выполнение алгоритма при конкретных исходных данных за бесконечное число шагов.

Согласована на портале № 32492

13. Машина Тьюринга состоит из:

a) ленты, считывающей головки, устройства управления и внутренней памяти;

b) ленты, считывающей головки, устройства управления и внешней памяти;

c) ленты, считывающей головки, устройства запоминания и внутренней памяти.

14. Внутренняя память машины Тьюринга представляет собой:

a) некоторое бесконечное множество внутренних состояний $Q= \{ q_0, q_1, ..., q_m \}$, $m=0$;

b) некоторое конечное множество внешних состояний $Q= \{ q_0, q_1, ..., q_m \}$, $m \geq 2$;

c) некоторое конечное множество внутренних состояний $Q= \{ q_0, q_1, ..., q_m \}$, $m \geq 1$.

15. Функция $f(x_1, ..., x_n)$ называется частично рекурсивной, если

a) она определена не для всех значений аргументов;

b) она определена для всех значений аргументов;

c) она не определена для всех значений аргументов.

16. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) это:

a) форма записи алгебры высказываний, представленная в виде дизъюнкции элементарных дизъюнкций;

b) форма записи алгебры высказываний, представленная в виде конъюнкции элементарных дизъюнкций;

c) форма записи алгебры высказываний, представленная в виде дизъюнкции элементарных конъюнкций.

17. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) это:

a) форма записи алгебры высказываний, представленная в виде дизъюнкции элементарных конъюнкций;

b) форма записи алгебры высказываний, представленная в виде конъюнкции элементарных дизъюнкций;

c) форма записи алгебры высказываний, представленная в виде конъюнкции элементарных конъюнкций.

18.Какая из формул записана в Совершенной КНФ?

a) $(A \vee B \vee \neg C) \wedge (A \vee \neg B \vee C) \wedge (\neg A \vee \neg B \vee \neg C)$;

b) $A \vee B \vee C$;

c) $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$.

19. У какой бинарной операции самый высокий приоритет?

a) отрицания;

b) конъюнкции;

c) дизъюнкции.

20. Операция полного склеивания?

a) состоит в замене $(A\,B) \vee A$ на A, где A и B – произвольные элементарные конъюнкции.;

b) состоит в замене $(A\ x) \vee (A\ \bar{x})$ на $(A\ x) \vee (A\ \bar{x}) \vee A$, где A – произвольная элементарная конъюнкция;

c) состоит в замене выражения $(A\ x) \vee (A\ \bar{x})$ на A, где A – произвольная элементарная конъюнкция.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм. Основные определения.

2. Этапы минимизации дизъюнктивных нормальных форм. Получение сокращенной ДНФ из совершенной.

3. Выделение ядра минимизируемой функции и удаление импликантов, не входящих ни в одну из тупиковых форм.

4. Получение тупиковых ДНФ и выбор минимальной формы. Минимизация ДНФ. Метод Квайна.

5. Автоматные описания систем управления. Понятие комбинационной схемы.

6. Особенности описания автомата с памятью.

7. Синтез комбинационных схем: 1-2 этапы. Синтез комбинационных схем: 3-4 этапы.

8. Понятие предиката. Операции над предикатами.

9. Обобщение операций квантирования. Определенные и переменные предикаты.

Согласована на портале № 32492

Равносильность.

10.Формальные теории. Основные понятия и положения.

11.Исчисление высказываний: алфавит, формулы, аксиомные схемы, правила вывода.

12.Правильность интерпретации исчисления высказываний в алгебру высказываний. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний.

13.Исчисление предикатов: алфавит, формулы, аксиомные схемы, правила вывода.

14.Интуитивное понятие алгоритма и проблема его уточнения.

15.Основные понятия теории рекурсивных функций. Простейшие числовые функции.

16.Преобразования числовых функций. Оператор подстановки.

17.Преобразования числовых функций. Оператор примитивной рекурсии.

18.Преобразования числовых функций. Оператор минимизации.

19.Примитивно-рекурсивные функции. Примеры. Частично-рекурсивные функции. Тезис Черча.

20.Машины Тьюринга. Состав и конфигурация. Машины Тьюринга. Команда и программа. Примеры.

21.Композиция машин Тьюринга. Примеры. Итерация машин Тьюринга. Теорема Тьюринга.

22.Нормальные алгоритмы Маркова.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Тема1. Основные понятия алгебры высказываний. Понятие высказывания. Логические операции.

Тема 2. Переменные высказывания. Истинностные таблицы. Равносильность. Тавтологии.

Тема 3. Автоматные описания систем управления. Виды автоматных описаний. Понятие комбинационной схемы и ее описание.

Тема 4. Автомат с памятью. Множество состояний. Табличное описание. Графовое описание.

Тема 5. Основные понятия. Определение предиката. Операции над предикатами. Определенные и переменные предикаты.

Тема 6. Обобщение операций. Обобщение операций квантирования.

Тема 7. Основные определения. Понятие формальной теории. Аксиоматические теории. Алфавит, формулы, правила вывода. Интерпретация формальной теории в содержательную. Непротиворечивость и полнота формальной теории.

Тема 8. Понятие исчисления. Примеры исчислений. Исчисление высказываний и его свойства. Исчисление предикатов и его свойства.

Тема 9. Интуитивное понятие алгоритма и проблема его уточнения. Основные свойства алгоритма в его интуитивном определении. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Направления уточнения понятия алгоритма.

Тема 10. Теория рекурсивных функций. Простейшие числовые функции. Основные операторы.

Тема 11. Машины Тьюринга. Состав и конфигурация машины Тьюринга. Команда и программа. Композиция и итерация.

Тема 12. Нормальные «алгорифмы» Маркова. Основные понятия. Правила задания и выполнения нормального алгоритма.

14.1.4. Темы домашних заданий

1. Операции над высказываниями.
2. Таблицы истинности. Равносильность. Тавтологии.
3. Математическое описание комбинационной схемы.
4. Минимизация аналитического выражения и переход к выбранному базису.
5. Построение логической схемы.
6. Операции над предикатами.
7. Доказательство равносильности формул логики предикатов.
8. Порядок построения аксиоматической формальной теории.
9. Исчисление высказываний.
10. Исчисление предикатов.
11. Элементы теории рекурсивных функций. Простейшие числовые функции. Оператор

Согласована на портале № 32492

подстановки.

12. Оператор примитивной рекурсии. Оператор минимизации.
13. Примитивно-рекурсивные и частично-рекурсивные функции.
14. Машины Тьюринга.
15. Нормальные алгоритмы Маркова.

14.1.5. Темы контрольных работ

Пример варианта задания контрольной работы по теме «Математическая логика».

Булева функция $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ четырех переменных принимает единичные значения на наборах с номерами №№ 0, 2, 6, 7, 8, 14, 15. Для указанной функции:

- построить таблицу истинности;
- записать совершенные ДНФ и КНФ;
- найти минимальную ДНФ;
- для полученной минимальной ДНФ построить логическую схему в базисах:

а) (дизъюнкция, отрицание); б) (конъюнкция, отрицание).

Пример варианта задания контрольной работы по теме «Теория алгоритмов».

1. Вычислить значение выражения $S(I_1^3(C_2^2(1,3), C_1^3(5,7,9), S(8)))$.
2. Приведите два самостоятельных примера применения оператора примитивной рекурсии.
3. Составьте программу машины Тьюринга, уменьшающей данное число на единицу.

В результате работы программы происходит следующее преобразование машинных слов:

$$01^x q_1 1^y 0 \rightarrow 0\, 1^{x+y-2} q_0 100$$

14.1.6. Вопросы на самоподготовку

1. Этапы синтеза комбинационных схем.
2. Основные понятия теории рекурсивных функций.
3. Теорема Тьюринга.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;

Согласована на портале № 32492

- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 32492