

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенов Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Математическая логика и теория алгоритмов**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки / специальность: **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**

Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачёт: 2 семестр

Томск

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. КИБЭВС

\_\_\_\_\_ Д. И. Новохрестова

Заведующий обеспечивающей каф.  
КИБЭВС

\_\_\_\_\_ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ

\_\_\_\_\_ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.  
КИБЭВС

\_\_\_\_\_ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)

\_\_\_\_\_ А. А. Конев

Доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)

\_\_\_\_\_ Е. Ю. Костюченко

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов фундаментальных знаний в области математической логики и теории алгоритмов

### 1.2. Задачи дисциплины

– выработка практических навыков по применению методов математического аппарата дисциплины, необходимых студентам для решения прикладных задач и изучения ряда естественно-научных и профессиональных дисциплин.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» (Б1.Б.03.03) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Криптографические методы защиты информации, Теоретические основы компьютерной безопасности, Технологии и методы программирования.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные принципы математической логики; формализация понятия алгоритма; машины Тьюринга, рекурсивные функции; основные понятия теории сложности алгоритмов
- **уметь** оценивать сложность алгоритмов и вычислений; пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач
- **владеть** способами оценки сложности работы алгоритмов

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Подготовка к контрольным работам	1	1
Выполнение домашних заданий	6	6
Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Проработка лекционного материала	9	9
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

## 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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Логика высказываний.	5	5	12	22	ОПК-2
2 Булевы алгебры	3	3	6	12	ОПК-2
3 Логика предикатов.	6	6	11	23	ОПК-2
4 Теория алгоритмов.	4	4	7	15	ОПК-2
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

### 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
2 семестр			
1 Логика высказываний.	Предмет и задачи курса. Краткий обзор истории развития математической логики и теории алгоритмов. Высказывания и логические связи. Формулы логики высказываний. Равносильность формул. Тожественно истинные формулы. Нормальные формы формул. Разрешимость для логики высказываний. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы формул.	5	ОПК-2
	Итого	5	
2 Булевы алгебры	Определение булевых алгебр. Булевы функции и их свойства. Переключательные элементы	3	ОПК-2
	Итого	3	
3 Логика предикатов.	Кванторы. Связанные и свободные переменные в формулах логики предикатов. Перевод предложений на язык логики предикатов. Область истинности предиката. Следствие одного предиката из другого.	6	ОПК-2
	Итого	6	
4 Теория алгоритмов.	Неформальное понятие алгоритма. Формальные определения алгоритма. Машины Тьюринга: определение машин Тью-	4	ОПК-2

	ринга; применение машин Тьюринга к словам; конструирование машин Тьюринга; вычислимые по Тьюрингу функции; правильная вычислимость функций на машине Тьюринга; композиция машин Тьюринга; тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов). Рекурсивные функции: основные понятия теории рекурсивных функций; тезис Черча; примеры рекурсивных функций.		
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

### 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
Последующие дисциплины				
1 Криптографические методы защиты информации	+	+	+	
2 Теоретические основы компьютерной безопасности			+	+
3 Технологии и методы программирования	+		+	+

### 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.	
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Выполнение контрольной работы, Опрос на занятиях

### 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 Логика высказываний.	Логика высказываний. Представление предложений на языке логики высказываний. Построение таблиц истинности. Тождественно истинные формулы. Нормальные формы формул логики высказываний. Совершенные конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы	5	ОПК-2
	Итого	5	
2 Булевы алгебры	Булевы функции. Построение переключаемых элементов.	3	ОПК-2
	Итого	3	
3 Логика предикатов.	Представление предложений на языке логики предикатов. Определение области истинности предиката. Доказательства следствия одного предиката из другого.	6	ОПК-2
	Итого	6	
4 Теория алгоритмов.	. Конструирование машин Тьюринга. Построение рекурсивных функций.	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

### 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 Логика высказываний.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	5		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	12		
2 Булевы алгебры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-2	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	6		
3 Логика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Выполнение

предикатов.	ским занятиям, семинарам			контрольной работы, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	11		
4 Теория алгоритмов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Выполнение контрольной работы, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение индивидуальных заданий	2		
	Итого	7		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

#### 10. Курсовой проект / курсовая работа

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				
Выполнение контрольной работы		20		20
Домашнее задание	4	4	4	12
Опрос на занятиях	6	9	9	24
Отчет по индивидуальному заданию			20	20
Тест	8	8	8	24
Итого максимум за период	18	41	41	100
Нарастающим итогом	18	59	100	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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Введение в математическую логику [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. М. Зюзьков ; ред. С. В. Макаров ; рец. П. А. Крылов. - 2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2018. - on-line : рис., табл., фот. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 256-260. - Предм. указ.: с. 261-265. - ISBN 978-5-8114-3053-6 : Б. ц. — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/107935#1>.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие/ Ю. П. Шевелев. – Томск: Дельтаплан, 2007. – 219[1] с.: ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов : Учебное пособие для вузов / В. И. Игошин . - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 302[2] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Библиогр.: с. 301. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

#### 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. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ:
2. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>

### **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 аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная панель;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

##### **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 зрения 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. Укажите утверждения, которые будут высказыванием

- 1) Томск стоит на реке Томь
- 2) Который час?
- 3) Число 15 делится на 3 и 5.
- 4) Если юноша закончил среднюю школу, то он получит аттестат зрелости.
- 5) Да здравствуют наши спортсмены!

2. Укажите формулы, которые будут тождественно истинными

- 1)  $X \rightarrow X$ .
- 2)  $X \rightarrow (Y \rightarrow X)$
- 3)  $X \wedge (Y \vee X)$
- 4)  $(X \wedge Y) \vee (\neg X \wedge \neg Y)$ .

3. Укажите равносильную формулу к формуле  $X \rightarrow Y$

- 1)  $\neg X \vee Y$
- 2)  $\neg Y \vee X$
- 3)  $\neg X \wedge Y$
- 4)  $\neg Y \wedge X$
- 5)  $X \vee Y$

4. Укажите современные дизъюнктивные нормальные формулы

- 1)  $(x \vee y \vee z) \wedge (\neg x \vee y \vee z) \wedge (x \vee \neg y \vee z)$
- 2)  $(x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge \neg y \wedge z)$
- 3)  $(x \vee y \vee z) \wedge (\neg x \vee y \vee z) \wedge (x \vee z)$
- 4)  $(x \wedge y \wedge z) \vee (y \wedge z) \vee (x \wedge \neg y \wedge z)$
- 5)  $(x \wedge y \wedge z)$

5. Укажите современные конъюнктивные нормальные формулы

- 1)  $(x \vee y \vee z) \wedge (\neg x \vee y \vee z) \wedge (x \vee \neg y \vee z)$
- 2)  $(x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge \neg y \wedge z)$
- 3)  $(x \vee y \vee z) \wedge (\neg x \vee y \vee z) \wedge (x \vee z)$
- 4)  $(x \wedge y \wedge z) \vee (y \wedge z) \vee (x \wedge \neg y \wedge z)$
- 5)  $(x \wedge y \wedge z)$

6. Укажите знак, не являющиеся логической операцией

- 1)  $\neg$
- 2)  $\vee$
- 3)  $\exists$

4)  $\wedge$

5)  $\&$

6)  $\rightarrow$

7. Укажите современную дизъюнктивную нормальную форму функции проводимости  $F(x,y,z)$ , заданной таблицей истинности

x y z F

0 0 0 0

0 0 1 0

0 1 0 0

0 1 1 1

1 0 0 0

1 0 1 1

1 1 0 1

1 1 1 1

1)  $(x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge \neg y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge \neg z)$

2)  $(\neg x \wedge \neg y \wedge \neg z) \vee (x \wedge \neg y \wedge \neg z) \vee (\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge y \wedge z)$

3)  $(x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge \neg y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge \neg z)$

4)  $(\neg x \wedge \neg y \wedge \neg z) \vee (x \wedge \neg y \wedge \neg z) \vee (\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge z)$

8. Выделите предикаты из следующих предложений

1)  $x+5=1$

2) при  $x=2$  выполняется равенство  $x^2-1=0$

3) однозначное число  $x$  кратно 3

4)  $(x+2) - (3x-4)$

5)  $x^2 - 2x + 1 = 0$

9. Укажите тождественно истинный предикат

1)  $x^2 + y^2 \geq 0$

2)  $x^2 + y^2 > 0$

3)  $x^2 + 1 \geq (x+1)^2$

10. Укажите истинные высказывания, если даны предикаты  $P(x):x^2+x+1>0$  и  $Q(x):x^2-4x+3=0$ , определенные на множестве действительных чисел.

1)  $\forall x P(x)$

2)  $\exists x P(x)$

3)  $\forall x Q(x)$

4)  $\exists x Q(x)$

11. Укажите, какие из утверждений являются формулами логики предикатов

1)  $(p \rightarrow q) \wedge (r \vee p)$

2)  $P(x) \wedge \forall x Q(x)$

3)  $\neg(\exists x \forall z (Q(x,y) \rightarrow Q(y,z)))$

4)  $(P(x) \leftrightarrow Q(x)) \vee \exists y(\forall y R(y))$

12. Укажите равносильные между собой две формулы логики предикатов

1)  $\exists x (A(x) \vee B(x))$

2)  $\exists x A(x) \vee \exists x B(x)$

3)  $\exists x A(x) \wedge \exists x B(x)$

4)  $\exists x (A(x) \wedge B(x))$

### 14.1.2. Темы домашних заданий

Темы домашних заданий выдаются по всем разделам дисциплины.

### 14.1.3. Темы опросов на занятиях

Предмет и задачи курса. Краткий обзор истории развития математической логики и теории алгоритмов. Высказывания и логические связи. Формулы логики высказываний. Равносильность формул. Тождественно истинные формулы. Нормальные формы формул. Разрешимость для логики высказываний. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы формул.

Определение булевых алгебр. Булевы функции и их свойства. Переключательные элементы  
Кванторы. Связанные и свободные переменные в формулах логики предикатов. Перевод

предложений на язык логики предикатов. Область истинности предиката. Следствие одного предиката из другого.

Неформальное понятие алгоритма. Формальные определения алгоритма. Машины Тьюринга: определение машин Тьюринга; применение машин Тьюринга к словам; конструирование машин Тьюринга; вычислимые по Тьюрингу функции;

правильная вычислимость функций на машине Тьюринга; композиция машин Тьюринга; тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов). Рекурсивные функции: основные понятия теории рекурсивных функций; тезис Черча; примеры рекурсивных функций.

#### 14.1.4. Темы индивидуальных заданий

Построить машину Тьюринга, реализующую одну из математических операций (сложение, вычитание, умножение, деление) в заданной системе счисления

#### 14.1.5. Зачёт

1. Понятие логики высказывания. Основные определения.
2. Основные операции математической логики, их таблицы истинности.
3. Формулы логики высказываний: основные определения и лемма о верности утверждений (на основе определений).
4. Формулы логики высказываний. Наиболее важные тавтологии (обосновать тавтологии по таблице истинности)
5. Равносильные формулы логики высказывания: определение, сами формулы и теорему.
6. Штрих Шеффера.
7. Теоремы о равносильных формулах при заменах.
8. ДНФ, СДНФ: определения и алгоритм построения.
9. КНФ, СКНФ: определения и алгоритм построения.
10. Двойственность формул: определение, теорема и лемма.
11. Описание проблемы разрешимости.
12. Критерий тождественной истинности формулы.
13. Критерий тождественной истинности элементарной дизъюнкции (конъюнкции)
14. Релейно-контактные схемы.
15. Булевы алгебры: определения, примеры
16. Булевы алгебры: свойства, важные операции.
17. Булевы функции: определение. Понятие переключательной функции.
18. Переключательные элементы, переключательные схемы, суперпозиция элементов
19. Список двуместных переключательных функций.
20. Теорема о булевой нормальной форме (теорема, замечания, построение).
21. Полные системы булевых функций: определение, примеры.
22. Полная система булевых функций  $\{+, 1, \wedge\}$  – свойства, замечания, многочлен Жегалкина.
23. Предикаты: определения, примеры.
24. Логические операции над предикатами.
25. Кванторные операции: определения и примеры.
26. Связь кванторных операций с операциями конъюнкции и дизъюнкции.
27. Формулы логики предикатов: определение, примеры.
28. Равносильные формулы логики предикатов: определение и формулы.
29. Предваренная нормальная форма: определения, примеры, теоремы.
30. Общезначимость и выполнимость формул: определения, примеры и две теоремы.
31. Алгоритм распознавания общезначимости формул в частных случаях: Проблема разрешимости в случае конечных областей.
32. Проблема разрешимости для формул, содержащих в п.н.ф. кванторы одного типа: определение и две теоремы.
33. Понятие алгоритма и его характерные черты, описание интуитивного алгоритма
34. Вычислимые функции. Частично-рекурсивные, примитивно рекурсивные функции, общерекурсивные функции. Определения, лемма, примеры. Тезис Черча.
35. Вычислимые функции: простейшие функции и суперпозиция функций
36. Вычислимые функции: простейшие функции и схема примитивной рекурсии
37. Вычислимые функции: простейшие функции и операция минимизации.

38. Машина Тьюринга, описание и реализация алгоритма в машине Тьюринга. Тезис Тьюринга.

39. Описание алгоритма Маркова.

#### **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;
- 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.