

**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  
П. В. Сенченко  
«\_\_\_» 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математическая логика и теория алгоритмов**

**Уровень образования: высшее образование - специалитет**

**Направление подготовки / специальность: 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**

**Направленность (профиль) / специализация: Защита информации в системах связи и управления**

**Форма обучения: очная**

**Факультет: ФБ, Факультет безопасности**

**Кафедра: БИС, Кафедра безопасности информационных 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	3.Е.

**Зачёт: 2 семестр**

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко П.В.  
Должность: Проректор по УР  
Дата подписания: 18.12.2019  
Уникальный программный ключ:  
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16.11.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «\_\_\_»  
20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. КИБЭВС

\_\_\_\_\_ О. В. Янушник

Заведующий обеспечивающей каф.  
КИБЭВС

\_\_\_\_\_ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ

\_\_\_\_\_ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.  
БИС

\_\_\_\_\_ Е. Ю. Костюченко

Эксперты:

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

\_\_\_\_\_ А. А. Конев

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

\_\_\_\_\_ Е. М. Давыдова

## **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 этой дисциплины, необходимых студентам для решения прикладных задач и изучения ряда естественнонаучных 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 применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

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	Sеместры
		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 связки. Формулы логики высказываний. Равносильность формул. Тождественно 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. Булевые 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 Тьюринга; применение машин Тьюринга к словам; конструирование машин Тьюринга; вычислимые по Тьюрингу функции;	4	ОПК-2

	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 обеспечивающими (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 обеспечивающих 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, Выполнение контрольной работы, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Зачёт, Тест

### **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		
2 Булевы алгебры.	Булевы функции. Построение переключательных 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
4 Теория алгоритмов.	Итого	6	ОПК-2
	Конструирование машин Тьюринга. Построение рекурсивных функций.	4	
	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 предикатов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Выполнение контрольной работы, Домашнее зада-

	Проработка лекционного материала	2		ние, Опрос на занятиях, Тест
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	11		
4 Теория алгоритмов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Зачёт, 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		10		10
Домашнее задание	4	3	3	10
Зачёт			20	20
Конспект самоподготовки	4	4	4	12
Опрос на занятиях	4	3	3	10
Отчет по индивидуальному заданию			30	30
Тест	3	3	2	8
Итого максимум за период	15	23	62	100
Нарастающим итогом	15	38	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
---------------------------------	--------

$\geq 90\%$ 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 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. М. Зюзьков - 2015. 236 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5988> (дата обращения: 06.07.2021).

### 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. Перемитина, Татьяна Олеговна. Математическая логика и теория алгоритмов : Методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 230102 - Автоматизированные системы обработки информации и управления. - Томск , 2007. - 36 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 47 экз.)

2. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных, практических работ и самостоятельной работы / Е. А. Шельмина - 2018. 10 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8188> (дата обращения: 06.07.2021).

#### 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: [https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh»](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 лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 303 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- 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 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. Укажите утверждения, которые будут высказыванием
  - a) Томск стоит на реке Томь
  - b) Который час?
  - c) Число 15 делится на 3 и 5.
  - d) Если юноша закончил среднюю школу, то он получит аттестат зрелости.
  - e) Да здравствуют наши спортсмены!

2. Укажите формулы, которые будут тождественно истинными  
 $X \rightarrow X$ .

$$X \rightarrow (Y \rightarrow X)$$

$$X \wedge (Y \vee X)$$

$$(X \wedge Y) \vee (X \neg \wedge Y \neg).$$

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

$$X \neg \vee Y$$

$$Y \neg \vee X$$

$$X \neg \wedge Y$$

$$Y \neg \wedge X$$

$$X \vee Y$$

4. Укажите современные дизъюнктивные нормальные формулы

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

5. Укажите современные дизъюнктивные нормальные формулы

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

6. Укажите знак, не являющиеся логической операцией

¬  
∨  
∃  
∧  
&  
→.

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

$$\begin{aligned} & (x \wedge y \wedge z) \vee (x \neg \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y \neg \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z \neg) \\ & (x \neg \wedge y \neg \wedge z) \vee (z \neg \wedge x \wedge y \neg) \vee (y \wedge x \neg \wedge z) \vee (x \neg \wedge z \wedge y \neg) \\ & (x \vee y \vee z) \wedge (x \neg \vee y \vee z) \wedge (x \vee y \neg \wedge z) \wedge (x \vee y \vee z \neg) \\ & (x \neg \vee y \neg \vee z) \wedge (z \neg \vee x \vee y \neg) \wedge (y \vee x \neg \vee z) \wedge (x \neg \vee z \vee y \neg) \end{aligned}$$

8. Выделите предикаты из следующих предложений

- a)  $x+5=1$
- b) при  $x=2$  выполняется равенство  $x^2-1=0$
- c) однозначное число  $x$  кратно 3
- d)  $(x+2)-(3x-4)$
- e)  $x^2 - 2x + 1 = 0$

9. Укажите тождественно истинный предикат

$$\begin{aligned} & x^2 + y^2 \geq 0 \\ & x^2 + y^2 > 0 \\ & x^2 + 1 \geq (x+1)^2 \end{aligned}$$

10. 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.

$$\begin{aligned} & \forall x P(x) \\ & \exists x P(x) \\ & \forall x Q(x) \\ & \exists x Q(x) \end{aligned}$$

11. Укажите, какие из утверждений являются формулами логики предикатов

$$\begin{aligned} & (p \rightarrow q) \wedge (r \neg \vee p \neg) \\ & P(x) \wedge \forall x Q(x) \\ & (\exists x \forall z (Q(x,y) \rightarrow Q(y,z))) \neg \\ & (P(x) \leftrightarrow Q(x)) \vee \exists y (\forall y R(y)) \end{aligned}$$

12. Укажите равносильные между собой две формулы логики предикатов

$$\begin{aligned} & \exists x (A(x) \vee B(x)) \\ & \exists x A(x) \vee \exists x B(x) \\ & \exists x A(x) \wedge \exists x B(x) \\ & \exists x A(x) \vee x B(x) \\ & x A(x) \vee x B(x) \end{aligned}$$

#### 14.1.2. Темы домашних заданий

Темы домашних заданий выдаются по всем разделам дисциплины.

#### 14.1.3. Зачёт

Предваренная нормальная форма: определения, примеры, теоремы.

#### **14.1.4. Вопросы на самоподготовку**

1. Понятие логики высказывания. Основные определения.
2. Формулы логики высказываний: основные определения и формулы.
3. Равносильные формулы логики высказывания: определение, сами формулы и теорему.
4. Штрих Шеффера.
5. Теоремы о равносильных формулах при заменах.
6. ДНФ, СДНФ: определения и принцип двойственности.
7. КНФ, СКНФ: определения и принцип двойственности.
8. Алгоритм построения СДНФ, СКНФ
9. Описание проблемы разрешимости.
10. Критерий тождественной истинности формулы
11. Критерий тождественной истинности элементарной дизъюнкции (конъюнкции)
12. Релейно-контактные схемы.
13. Булевы алгебры: определения, примеры, свойства, важные операции.
14. Булевы функции: определение. Переключательные элементы
15. Теорема булевой нормальной форме.
16. Полные системы булевых функций: определение и примеры.
17. Предикаты: определения, примеры, логические операции над предикатами.
18. Кванторные операции: определения и примеры.
19. Формулы логики предикатов: определение, примеры.
20. Значение формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов: определение и формулы.
21. Предваренная нормальная форма: определения, примеры, теоремы.
22. Общезначимость и выполнимость формул: определения, примеры и две теоремы.
23. Алгоритм распознавания общезначимости формул в частных случаях: Проблема разрешимости в случае конечных областей.
24. Проблема разрешимости для формул, содержащих в пнф кванторы одного типа: определение и две теоремы.
25. Понятие алгоритма и его характерные черты, описание интуитивного алгоритма
26. Вычислимые функции. Частично-рекурсивные и общерекурсивные функции.
27. Машина Тьюринга, описание и реализация алгоритма в машине Тьюринга.
28. Описание алгоритма Маркова.

#### **14.1.5. Темы индивидуальных заданий**

1. Записать составные высказывания в виде формул, употребляя высказывательные переменные для обозначения простых высказываний:  
"Для того, чтобы  $x$  было нечетным, достаточно, чтобы  $x$  было простым";  
2. При каких значениях переменных  $x, y, z$  формула  $((x \leftrightarrow y)) \rightarrow z \vee x$ . ложна?  
3. Является ли тавтологией формула  $(x \wedge y) \rightarrow (y \wedge z) \rightarrow z$ ?  
4. Доказать выполнимость формулы  $((x \rightarrow y) \rightarrow x) \rightarrow x$ .  
5. Пусть даны предикаты на множестве целых чисел  $E(x)$  - "x - четное число" и  $D(x,y)$  - "y делится на x". Переведите на обычный язык формулу  
 $\exists x(P(x) \vee Q(6,x))$ .  
6. Пусть даны предикаты на множестве натуральных чисел:  
 $D(x,y)$  - "y делится на x";  
 $G(x,y,z)$  - "z - наибольший общий делитель x и y". Запишите утверждения на языке логики предикатов: "если x делится на y и y делится на z, то x делится на z";  
7. Пользуясь знаками арифметических операций (+, \*) и отношений (<, =) запишите на языке логики предикатов следующие высказывания о действительных числах:  
"система уравнений  
 $x + y = 1$   
 $2x + 2y = 0$   
не имеет решения";  
8. Пользуясь знаками арифметических операций (+, \*) и отношений (<, =), каждое из следу-

ющих высказываний запишите при помощи логических символов, определите, истинное оно или ложное:

"для любых действительных чисел  $x$  и  $y$ , если  $x < y$  и  $y \neq 0$ , то  $x/y < 1$ ".

#### **14.1.6. Темы опросов на занятиях**

Предмет и задачи курса. Краткий обзор истории развития математической логики и теории алгоритмов.

Высказывания и логические связки. 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. Булевые 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.

#### **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.