

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: **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**

Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**

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 | 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) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

доцент каф. КИБЭВС

_____ О. В. Янущик

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 корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности;

– ПК-3 способностью осуществлять сбор, изучение, анализ и обобщение научно-технической информации, нормативных и методических материалов в области технологий информационно-аналитической деятельности и специальных ИАС, в том числе средств обеспечения их информационной безопасности;

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, ПК-3 |
| 2 Булевы алгебры. | 3 | 3 | 6 | 12 | ОПК-2, ПК-3 |
| 3 Логика предикатов. | 6 | 6 | 11 | 23 | ОПК-2, ПК-3 |
| 4 Теория алгоритмов. | 4 | 4 | 7 | 15 | ОПК-2, ПК-3 |
| 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, ПК-3 |
| | Итого | 5 | |
| 2 Булевы алгебры. | Определение булевых алгебр. Булевы функции и их свойства. Переключательные элементы. | 3 | ОПК-2, ПК-3 |
| | 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, ПК-3 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Теория алгоритмов. | Неформальное понятие алгоритма. Фор- | 4 | ОПК-2, ПК-3 |

| | | | |
|------------------|--|----|--|
| | мальные 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. | | |
| | 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, Выполнение контрольной работы, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Зачёт, Тест |
| ПК-3 | + | | | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, 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 | 5 | |
| 2 Булевы алгебры. | Булевы функции. Построение переключающих 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 предикатов. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-2 | Выполнение 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 | 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 пери- | 15 | 23 | 62 | 100 |

| | | | | |
|--------------------|----|----|-----|-----|
| од | | | | |
| 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 |
|---|--------|
| ≥ 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) |
| 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: 07.07.2021).

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: 07.07.2021).

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>

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 видеовеличителей 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

$X \rightarrow X$.

$X \rightarrow (Y \rightarrow X)$

$X \wedge (Y \vee X)$

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

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

$X \vee Y$

$Y \vee X$

$X \wedge Y$

$Y \wedge X$

$X \vee Y$

4. Укажите современные дизъюнктивные нормальные формулы

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

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

$$(x \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (x \vee z)$$

$$(x \wedge y \wedge z) \vee (y \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z)$$

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

5. Укажите современные дизъюнктивные нормальные формулы

$$(x \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z})$$

$$(x \wedge y \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z})$$

$$(x \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (x \vee z)$$

$$(x \wedge y \wedge z) \vee (y \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z)$$

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

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 |

$$(x \wedge y \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z})$$

$$(x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{z} \wedge x \wedge y) \vee (y \wedge \bar{x} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{z} \wedge y)$$

$$(x \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \wedge \bar{z}) \wedge (x \vee y \vee \bar{z})$$

$$(x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{z} \vee x \vee y) \wedge (y \vee \bar{x} \vee z) \wedge (x \vee z \vee y)$$

8. Выделите предикаты из следующих предложений

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

9. Укажите тождественно истинный предикат

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

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

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

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.

$$\forall x P(x)$$

$$\exists x P(x)$$

$$\forall x Q(x)$$

$$\exists x Q(x)$$

11. Укажите, какие из утверждений являются формулами логики предикатов

$$(p \rightarrow q) \wedge (\bar{r} \vee \bar{p})$$

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

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

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

12. Укажите равносильные между собой две формулы логики предикатов

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

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

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 общезначности 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 $(x \wedge y) \rightarrow (y \wedge z)$?
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 следующих высказываний запишите при помощи логических символов, определите, истинное оно или ложное:

"для любых действительных чисел x и y, если $x < y$ и y не равно 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 связи. Формулы логики высказываний.

Равносильность формул. Тавтологически 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.

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.