

## Аннотация дисциплины С.1.1.21 Дисциплина. Математическая логика и теория алгоритмов

Дисциплина "Математическая логика и теория алгоритмов" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Анализ безопасности информационных систем" направления подготовки "10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем".

Дисциплина изучается в 4, 5 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 216/6 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме балльно-рейтинговый контроль, зачет.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ОПК-7 Способен создавать программы на языках общего назначения, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ
2. ПК-3 Способен разрабатывать модели угроз и модели нарушителя информационной безопасности, планировать объем тестовых проверок

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Высказывание. Логические операции. Формулы логики высказываний. Тавтологии. Противоречия. Равносильность пропозициональных форм. Зависимости между пропозициональными связками.
2. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы. Минимизация нормальных форм.
3. Булева функция. Приложение алгебры высказываний к анализу и синтезу контактных схем. Приложение алгебры высказываний к анализу и синтезу схем из функциональных элементов.
4. Понятие предиката. Кванторы. Формулы логики предикатов. Интерпретация и модель. Свойства формул в данной интерпретации. Логически общезначимые формулы. Выполнимые и равносильные формулы.
5. Правила перенесения отрицания через кванторы. Правила перестановки кванторов. Правила переименования связанных переменных. Правила вынесения кванторов за скобки. Предваренная нормальная форма.
6. Логическое следствие и проблема дедукции в логике высказываний. Резольвента дизъюнктов в логике высказываний. Метод резолюции в логике высказываний. Метод насыщения уровня. Стратегия вычеркивания. Лок-резолюция.
7. Метод резолюции для хорновских дизъюнктов. Преобразование формул логики предикатов. Сколемовская стандартная форма. Унификация.
8. Метод резолюций в логике предикатов. Понятие об эффективных и полуэффективных процессах. Дедуктивные теории. Свойства дедуктивных теорий.
9. Пример полуформальной аксиоматической теории – геометрия. Формальные аксиоматические теории. Свойства выводимости. Исчисление высказываний. Некоторые теоремы исчисления высказываний.
10. Эквивалентность двух определений непротиворечивости. Производные правила вывода в исчислении высказываний. Свойства исчисления высказываний: непротиворечивость и полнота.
11. Свойства исчисления высказываний: независимость аксиом и разрешимость. Другие аксиоматизации высказываний. Теории первого порядка.

12. Формальная арифметика. Свойства теорий первого порядка. Значение аксиоматического метода. Теория естественного вывода.
13. Свойства теорий первого порядка. Значения аксиоматического метода. Теория естественного вывода.
14. Трехзначные логики. Многозначные логики.
15. Понятие нечеткого множества. Операции над нечеткими множествами.
16. Нечеткие высказывания и максиминные операции над ними.
17. Понятие о нечеткой лингвистической логике.
18. Модальные логики. Временные логики.
19. Неформальное понятие алгоритма. Алфавит, слова, алгоритм в алфавите. Вполне эквивалентные алгоритмы.
20. Нормальный алгоритм. Функции частично вычислимы и вычислимы по Маркову. Замыкание, распространение нормального алгоритма. Операции над нормальными алгоритмами.
21. Машина Тьюринга. Задание машины Тьюринга. Алгоритм Тьюринга. Вычислимость по Тьюрингу.
22. Связь между машинами Тьюринга и нормальными алгоритмами. Основная гипотеза теории алгоритмов.
23. Проблема алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых массовых проблем. Сведения любого преобразования слов в алфавите к вычислению значений целочисленных функций.
24. Прimitивно рекурсивные и общерекурсивные функции. Прimitивно рекурсивность некоторых функций. Частично рекурсивные функции. Лямбда вычисление.
25. Понятие о сложности вычислений. Временная сложность вычислений.
26. Полиномиальные алгоритмы и задачи. Класс P. NP класс.
27. NP-полные и NP-трудные задачи. Класс E. Емкостная сложность алгоритма.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, классическая лекция.