

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний по математической логике и теории алгоритмов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Естественнонаучная картина мира», «Информационные технологии в образовании», «Основы математической обработки информации», «Алгебра и геометрия», «Математический анализ и дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория чисел и числовые системы», прохождения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Абстрактная и компьютерная алгебра», «Дискретная математика», «Исследование операций и методы оптимизации», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Физика», «Численные методы», прохождения практик «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные законы логической равносильности;
- методами распознавания тождественно истинных формул и равносильных формул;
- компоненты (аксиомы и правила вывода) и основные свойства исчисления высказываний;
- компоненты аксиоматических математических теорий;
- математические уточнения понятия алгоритма и вычислимой функции;
- математические уточнения понятия алгоритма и машины Тьюринга;
- примеры неразрешимых алгоритмических проблем;

уметь

- распознавать тождественно истинные формулы языка логики высказываний;
- доказывать равносильность формул логики высказываний;
- распознавать тождественно истинные формулы языка логики предикатов;
- доказывать основные логические формулы;
- доказывать рекурсивность простейших арифметических функций;
- строить алгоритмы Тьюринга, вычисляющие простейшие арифметические функции;
- доказывать рекурсивность предикатов и множеств;

владеть

- навыками равносильных преобразований формул логики высказываний;
- методами распознавания тождественно истинных формул и равносильных формул;
- навыками равносильных преобразований логических формул;
- навыками формального доказательства логических формул;
- навыками решения типовых задач теории алгоритмов.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 6,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 216 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 36 ч., СРС – 167 ч.),

распределение по семестрам – 2 курс, лето, 3 курс, зима, 3 курс, лето,

форма и место отчётности – зачёт (2 курс, лето), контрольная работа (3 курс, зима), экзамен (3 курс, лето).

5. Краткое содержание дисциплины

Логика высказываний.

Логические операции над высказываниями. Равносильные формулы логики высказываний. Представление истинностных функций формулами алгебры высказываний. Нормальные формы формулы логики высказываний.

Логика предикатов.

Логика предикатов. Формула логики предикатов. Интерпретации логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов. Предваренная нормальная форма формулы логики предикатов.

Формальные теории.

Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний. Свойства выводимости в исчислении высказываний. Теорема дедукции. Непротиворечивость, полнота и разрешимость исчисления высказываний. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теории первого порядка. Характеристики теорий: непротиворечивость, полнота, разрешимость. Модели теории первого порядка. Непротиворечивость исчисления предикатов. Полнота исчисления предикатов.

Частично рекурсивные функции и предикаты.

Операторы подстановки, примитивной рекурсии и минимизации. Простейшие функции. Частично рекурсивные функции. Класс частично рекурсивных функций. Рекурсивные предикаты. Логические операции. Ограниченные кванторы. Подстановка функций в предикат. Кусочное задание функции.

Машины Тьюринга.

Машины Тьюринга. Примеры машин Тьюринга. Операции с машинами. Тезис Черча-Тьюринга.

Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества и предикаты.

Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества. Рекурсивно перечислимые предикаты, их свойства. Рекурсивно перечислимые множества. Нумерация. Универсальная функция. Неразрешимые алгоритмические проблемы.

6. Разработчик

Щучкин Николай Алексеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ",

Кусов Владимир Михайлович, старший преподаватель кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ".