

АБСТРАКТНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА

1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний в области абстрактной и компьютерной алгебры.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Абстрактная и компьютерная алгебра» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Абстрактная и компьютерная алгебра» 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», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Численные методы», прохождения практик «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Информационные технологии в математике», «Исследование операций и методы оптимизации», «Компьютерная алгебра», прохождения практики «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

- способы представления на компьютере классических алгебраических структур, границы применимости символьных вычислений на компьютере;
- базовые методы перечисления конечных алгебраических объектов;
- основные методы и алгоритмы компьютерной алгебры;

уметь

- решать с использованием математических пакетов базовые задачи, относящиеся к компьютерной алгебре;
- решать типовые задачи на разбиение множества равномощных конечных алгебраических объектов с одинаковой сигнатурой на классы изоморфных;
- применять основные алгоритмы, реализованные в системе компьютерной алгебры, для решения задач теории чисел;

владеть

- представлением о связи абстрактной алгебры и символьных вычислений на компьютере;
- приемами реализации базовых алгоритмов на графах;
- приемами использования системы компьютерной алгебры для решения задач теории чисел.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 2,
общая трудоёмкость дисциплины в часах – 72 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 36 ч., СРС – 36 ч.),
распределение по семестрам – 7,
форма и место отчётности – зачёт (7 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Символьные вычисления на компьютере.

Символьные вычисления на компьютере. Предмет компьютерной алгебры. Проблемы разбухания данных. Алгоритмическая неразрешимость проблемы тождества слов в основных алгебраических структурах и ее влияние на развитие компьютерной алгебры. Основные формы и представления алгебраических объектов и выражений на компьютере.

Работа с конечными алгебраическими структурами.

Особенности работы с конечными алгебраическими структурами на компьютере. Работа с группами подстановок: перевод подстановки, заданной второй строкой двухстрочной записи, в цикловую форму, и обратно. Построение подгруппы группы подстановок с заданным множеством образующих. Алгоритмы на графах. Перечисление всех квазигрупп (луп) фиксированного порядка с точностью до изоморфизма. Проверка выполнимости тождеств и квазитожеств в конечных алгебраических структурах.

Арифметика целых чисел на компьютере.

Сравнение, сложение, вычитание и умножение целых чисел в компьютерной алгебре.

Деление с остатком. Возведение в степень по модулю, числа Кармайкла. Бинарный алгоритм и алгоритм Евклида. Сильный тест проверки на псевдопростоту Рабина-Миллера.

Детерминированные тесты. Простые числа Мерсенна. Тест Люка-Лемера и проект GIMPS.

Классические и современные алгоритмы факторизации натуральных чисел: метод Ферма; метод Моррисона-Бриллхарта; метод квадратичного решета. Проблема надежности RSA-шифрования с открытым ключом.

6. Разработчик

Лецко Владимир Александрович, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ".