

Общие и специальные курсы КМА для компьютерных направлений

Направления: [МиКН](#), [КБ](#), [ФИИТ](#), ПИ, [МОиАИС](#)
(бакалавриат, специалитет)

Математический анализ

Функциональный анализ

Теория функций комплексного переменного

Гармонический анализ

Всплески и их применение

Сжатие и восстановление информации

Аналитические методы сжатия

Факультативы

Математический анализ

Цель курса – изложить в естественной полноте и целостности дифференциальное и интегральное исчисление функций одного и нескольких вещественных переменных; добиться четкого, ясного понимания основных объектов исследования и понятий анализа, продемонстрировать возможности методов анализа для решения задач фундаментальной и прикладной математики; привить точность и обстоятельность аргументации в математических рассуждениях, сформировать высокий уровень математической культуры, достаточный для понимания последующих курсов по непрерывной и дискретной математике; способствовать подготовке к ведению исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы.

Для направлений МиКН и КБ входит в модуль «Фундаментальная математика» (1, 2 и 3 семестры.)

Для направлений ФИИТ, ПИ, МОиАИС делится на две дисциплины:

Математический анализ (1 и 2 семестры)

Кратные интегралы и функциональные ряды (3 семестр).

Курс «Математический анализ» является базовым, обязательным курсом для всех компьютерных направлений.

Функциональный анализ

Цель курса – изложить основы функционального анализа, включающие важные для компьютерного моделирования и защиты информации понятия: метрика, норма (позволяет дать количественный анализ изменения информационного сообщения), компактность и свойства непрерывных отображений на компактах (лежат в основе фрактальных методов хранения и передачи информации, а также обеспечивают достаточные условия разрешимости различных экстремальных задач), полнота метрических пространств, гильбертовы пространства и линейные операторы в них. Последнее важно для обоснования современных способов кодирования графической информации (методы гармонического и вейвлет-анализа). Важное место в курсе занимает конструкция интеграла Лебега, на которой базируются, в частности, стохастические методы математического моделирования процессов хранения, передачи и защиты информации. Курс призван расширить математический кругозор, показать, как общие методы анализа могут быть использованы при исследовании теоретических вопросов и при решении задач других разделов математики и ее приложений.

Для направлений КН и КБ функциональный анализ читается в 4 семестре и является обязательным курсом, входит в модули «Непрерывная и вычислительная математика», «Компьютерная и непрерывная математика».

Для направления ФИИТ курс читается в 5 семестре, входит в модуль «Основания теории функций».

Теория функций комплексного переменного

Курс теории функций комплексного переменного посвящен теории и приложениям аналитических функций. Это классический раздел математики со своими оригинальными методами и идеями, зачастую не имеющими аналогов в курсе вещественного анализа.

Теория аналитических и гармонических функций, вычетов, конформных отображений, аналитического продолжения находит широкие применения при решении различных прикладных задач.

Задача дисциплины – дать фундаментальные знания теории аналитических функций, сформировать навыки использования методов комплексного анализа для математического моделирования.

Для направлений КН и КБ ТФКП читается в 6 семестре и является обязательным курсом, входит в модули «Непрерывная и вычислительная математика», «Компьютерная и непрерывная математика».

Для направления ФИИТ курс читается в 6 семестре, входит в модуль «Основания теории функций».

Гармонический анализ

Гармонический анализ (или Фурье анализ) — раздел математики, в котором изучаются свойства функций с помощью представления их в виде рядов или интегралов Фурье. Методы анализа Фурье активно используются как в теоретических исследованиях, так и во многих прикладных и инженерных задачах. Например, преобразование Фурье применяется для обработки сигналов в теории информации. На методах гармонического анализа основаны такие форматы сжатия данных, как JPEG, MPEG и MP3.

Гармонический анализ читается в 6 семестре для всех компьютерных направлений, для направлений МиКН, ПИ, МОиАИС в ходит в образовательную программу.

Всплески и их применение

Всплеск- или вейвлет-анализ – один из современных методов анализа данных. Всплески эффективно применяются в задачах, связанных с обработкой информации: очистка сигнала от помех, сжатие данных с потерями, спектральный анализ составляющих сигнала и других. Цель теоретической части курса – математически строгое изложение основ теории ортогональных и биортогональных базисов всплесков, которое даст слушателям возможность дальнейшего самостоятельного изучения литературы по этой тематике. В практической части курса обсуждаются быстрые алгоритмы всплеск-преобразования, наиболее распространенные виды всплесков и их характеристики, применение всплесков в задачах сжатия изображений..

Курс «Всплески и их применение» читается в 6 семестре для всех компьютерных направлений, для направлений МиКН, ПИ, МОиАИС в ходит в образовательную программу.

Сжатие и восстановление информации

В курсе рассматриваются теоретические основы аппроксимации в банаховых пространствах, методы приближения полиномами, рациональными дробями, суммами экспонент, сплайнами; алгоритмы сжатия-восстановления (с потерями) больших массивов информации; примеры прикладных задач, решаемых рассмотренными методами теории приближений.

Курс «Сжатие и восстановление информации»
читается в 10 семестре для направления КБ.

Аналитические методы сжатия

Дисциплина «Аналитические методы сжатия» входит в одноименный модуль бакалавриата. Предполагается, что до изучения этой дисциплины студенты получают необходимые навыки программирования.

Рассматриваются методы сжатия изображений с потерями, основанные на дискретном косинусном преобразовании и всплеск-преобразовании. Помимо теоретической информации предлагается большое число практических заданий, содержащих реализацию алгоритмов сжатия изображений на компьютере.

Задачи дисциплины: дать необходимый минимум сведений о свойствах человеческого зрения, об аналоговом и цифровом представлениях изображений, о цветовых пространствах. Показать роль ортогональных преобразований, в частности, дискретного косинусного преобразования и всплеск-преобразования в прикладных задачах.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны освоить несколько современных методов и алгоритмы сжатия изображений с потерями.

Курс «Аналитические методы сжатия» читается в 7 семестре для всех компьютерных направлений, для направлений МиКН, ПИ, МОиАИС в ходит в образовательную программу.