

Паспорт научной области «Математика»

Математика занимается исследованием явлений природы и человеческого общества математическими методами, т.е. с помощью изучения числовых характеристик, случайности, геометрии различных пространств, структур, изменений исследуемых объектов, а также логических выводов.

Она включает в себя следующие области:

Вещественный, комплексный и функциональный анализ – раздел математики, в котором изучаются функции и их обобщения (функционалы, операторы).

К этому разделу относятся работы, содержащие исследования по следующим направлениям.

1. Действительный анализ, в котором изучаются локальные и глобальные свойства функций действительных переменных, их представления и приближения. Действительный анализ включает в себя:

а). метрическую теорию функций, в которой на основе понятий меры и интеграла исследуются свойства функций и их производных, изучаются функциональные (в т.ч. ортогональные) ряды и их приложения;

б). теорию функциональных пространств; исследования классов функций, возникающих в математике и ее приложениях;

в). теорию приближения функций.

2. Комплексный анализ, в котором изучаются аналитические функции одного и многих комплексных переменных и их свойства, аналитическое продолжение, граничные свойства аналитических функций, различные классы и пространства аналитических функций, представления аналитических функций (ряды, непрерывные дроби, интегральные представления и т. п.), вопросы приближения аналитическими функциями (многочленами, рациональными функциями, экспоненциальными многочленами и т. п.), геометрическая теория функций одного и многих комплексных переменных, конформные отображения и их обобщения (квазиконформные, биголоморфные и т. п.), краевые задачи для аналитических функций, приложения теории потенциала в комплексном анализе и комплексная теория потенциала (в т. ч. субгармонические и плюрисубгармонические функции).

3. Функциональный анализ, в котором изучаются отображения бесконечномерных пространств (функционалы, операторы). Функциональный анализ включает в себя теорию векторных пространств, геометрию нормированных пространств, интегрирование и меры в функциональных пространствах, интегральные представления и преобразования, теорию операторов (в т. ч. теорию дифференциальных операторов), теорию возмущений операторов, теорию рассеяния, теорию банаховых алгебр, теорию представлений групп и алгебр, теорию обобщенных функций, теорию динамических систем, вариационное исчисление.

Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление – область математики, посвященная изучению дифференциальных уравнений. Основными составными частями специальности являются обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными. Главные научные цели специальности: исследование разрешимости дифференциальных уравнений, описание качественных и количественных характеристик решений, приложения.

К этому разделу относятся работы, содержащие исследования по следующим направлениям.

1. Общая теория дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.

2. Начально-краевые и спектральные задачи для дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.

3. Качественная теория дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.
4. Динамические системы, дифференциальные уравнения на многообразиях.
5. Нелинейные дифференциальные уравнения и системы нелинейных дифференциальных уравнений.
6. Аналитическая теория дифференциальных уравнений.
7. Теория псевдодифференциальных операторов.
8. Теория дифференциально-операторных уравнений.
9. Теория дифференциально-функциональных уравнений.
10. Асимптотическая теория дифференциальных уравнений и систем.
11. Теория дифференциальных включений и вариационных неравенств.
12. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений в задачах оптимального управления и вариационного исчисления.

Математическая физика – область математики, посвященная исследованию математическими методами математических проблем, возникающих в механике, теоретической физике и др. естественных науках. Основные направления специальности: математические проблемы механики частиц и систем, механики твердого тела, механики жидкости и газа, оптики и электродинамики, квантовой теории, термодинамики, кинетики и статистической физики, теории относительности, гравитации и астрофизики, геофизики. Главные научные цели специальности: исследование математическими методами математических проблем, возникающих в указанных областях, приложение полученных результатов в математике, механике, теоретической физике и др. естественных науках, разработка соответствующего математического аппарата.

К этому разделу относятся работы, содержащие исследования по следующим направлениям.

1. Математические проблемы механики частиц и систем.
2. Математические проблемы механики сплошной среды.
3. Математические проблемы механики жидкости и газа.
4. Математические проблемы оптики и электродинамики.
5. Математические проблемы квантовой теории.
6. Математические проблемы термодинамики, кинетики и статистической физики.
7. Математические проблемы теории относительности, гравитации и астрофизики.
8. Математические проблемы геофизики.

Геометрия и топология – область математики, посвященная изучению геометрических структур, топологических пространств и их отображений. Основные составные части специальности: геометрия (в том числе дискретная), общая, алгебраическая и дифференциальная топология. Главные научные цели специальности: изучение геометрических и топологических структур, возникающих в математике и ее приложениях.

К этому разделу относятся работы, содержащие исследования по следующим направлениям.

1. Геометрия многообразий и различных геометрических структур.
2. Дискретная и комбинаторная геометрия.
3. Дифференциальная геометрия и ее приложения.
4. Интегральная геометрия.
5. Симплектическая, контактная и пуассонова геометрия.

6. Общая топология.
7. Алгебраическая топология.
8. Топология гладких многообразий.
9. Маломерная топология, включая теорию узлов и зацеплений.
10. Топология и геометрия особенностей.
11. Теория пространств отображений и пространств модулей различных геометрических структур.
12. Топология и геометрия групп и однородных пространств.

Теория вероятностей и математическая статистика – разделы науки, в которых изучаются математические модели случайных явлений и объектов. Целью теории вероятностей является исследование универсальных математических закономерностей, лежащих в основе моделей случайных явлений, и приложение этих закономерностей к изучению свойств конкретных вероятностных моделей. Целью математической статистики является построение и исследование методов выбора математических моделей, наилучшим образом отражающих существенные особенности случайных данных, а также методов сбора, систематизации и обработки случайных данных.

К этому разделу относятся работы, содержащие исследования по следующим направлениям.

1. Аксиоматические модели случайных явлений.
2. Распределения вероятностей и предельные теоремы.
3. Комбинаторные и геометрические вероятностные задачи.
4. Случайные процессы и поля.
5. Оптимизационные и алгоритмические вероятностные задачи.
6. Методы статистического анализа и вывода. Оценивание параметров. Проверка статистических гипотез.
7. Статистика случайных процессов и полей.
8. Некоммутативная теория вероятностей.
9. Методы статистического моделирования.

Математическая логика, алгебра и теория чисел – область науки, исследующая свойства целых чисел, изучающая множества с заданными на них алгебраическими операциями и отношениями; исследующая свойства множеств решений систем алгебраических уравнений; изучающая общее строение математических теорий, их моделей и алгоритмических процессов. Целью алгебры является изучение алгебраических структур, возникающих в математике и ее приложениях. Целью математической логики являются: изучение синтаксических и семантических свойств формализованных математических теорий и структурных свойств их семантических моделей; исследование алгоритмических процессов с заданными свойствами, нахождение взаимосвязей между доказуемостью, истинностью и вычислимостью. Целью теории чисел является исследование арифметических свойств математических объектов.

К этому разделу относятся работы, содержащие исследования по следующим направлениям.

1. Теория алгебраических структур (полугрупп, групп, колец, полей, модулей и т.д.).
2. Алгебраическая геометрия.
3. Алгебраическая и аналитическая теории чисел.
4. Геометрия чисел.

5. Группы и алгебры Ли.
6. Теория представлений.
7. Теория категорий и функторов.
8. Теория моделей: изучение свойств семантических моделей для математических теорий.
9. Теория доказательств (в том числе неклассические логики).
10. Теория алгоритмов и вычислимых функций (в том числе алгоритмическая теория информации и теория сложности).
11. Аксиоматическая теория множеств и нестандартный анализ.

Дискретная математика и математическая кибернетика охватывает шесть основных направлений:

1. Дискретная математика.
2. Теория управляющих систем.
3. Математическое программирование.
4. Математическая теория исследования операций и теория игр.
5. Математическая теория распознавания и классификации.
6. Математическая теория оптимального управления.

Первое и второе направления включают следующие разделы: теория функциональных систем и проблематика полноты; теория автоматов; теория графов и комбинаторный анализ; теория кодирования (алгебраические и комбинаторные вопросы); синтез и сложность управляющих систем (в частности сложность алгоритмов и вычислений); эквивалентные преобразования управляющих систем; контроль функционирования управляющих систем.

Третье и четвертое направления включают разделы: методы минимизации функций (в частности минимизация дискретных функций, алгоритмы на графах); теория игр, теория исследования операций.

Пятое направление примыкает к предыдущим, а также к проблематике теории вероятностей и математической статистики и математического анализа.

Шестое направление является смежным с проблематикой дифференциальных уравнений.