



Актуальные задачи прикладной математики и информатики (АЗПМИИ)

Варшавский П.Р.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ



Цель освоения дисциплины состоит в изучении актуальных научных задач прикладной математики и информатики, а также существующих в настоящее время методов, подходов и средств решения данных проблем в области вычислительной математики, методов оптимизации, мягких вычислений, нечеткой логики, нейронных сетей и анализ данных.

Задачи дисциплины:

- формирование представления об актуальных научных задачах прикладной математики и информатики;
- изучение методов, математического аппарата и программных средств для решения современных проблем прикладной математики и информатики;
- приобретение навыков использования изученных методов, подходов и средств при решении задач с использованием вычислительной техники (ЭВМ).

Прикладная математика



Прикладная математика (ПМ) — это совокупность методов решения математическими средствами задач, возникших вне математики.

Часто противопоставляют «чистой математике», задачи которой возникают внутри самой математики. Однако жёсткого разделения между чистой и прикладной математикой не существует.

Одной из важнейших задач прикладной математики является построение математических моделей и их анализ.

Прикладная теоретическая математика



Создание в середине XX в. ЭВМ можно сравнить по своей значимости с любым из самых выдающихся технических достижений в истории человечества.

Широкое применение математических методов на базе ЭВМ привело к появлению новых эффективных методов познания законов реального мира и их использованию в практической деятельности.

Процесс математизации науки, техники, экономики потребовал подготовки высококвалифицированных специалистов, в совершенстве владеющих технологией применения ЭВМ, способных строить математические модели и создавать вычислительные алгоритмы.

Прикладная теоретическая математика



Часто ПМ имеет дело с неформально поставленной задачей, для решения которой необходимо подобрать подходящий математический аппарат.

Для ПМ характерны не чётко определённые, а «размытые» понятия, категории не чисто качественного, но и не чисто количественного характера; проверка теории с помощью численного расчёта, так называемого «машинного эксперимента».

Приёмы, которыми пользуется современная ПМ — всякого рода «эвристические методы», «экспертные оценки» и т.п., позволяют решить многие задачи, которые просто «не решаются» на уровне должной строгости с помощью методов классической математики.

Начальный этап развития математики



На ранних стадиях развития математики оба направления (прикладное и теоретическое) прослеживаются довольно отчетливо. Можно даже говорить о двух почти автономных ветвях математики – о прикладной и о теоретической (чистой) математике.

Так, математика в Древнем Египте была откровенно прикладной, она была непосредственно связана с задачами землемерия, вычисления объемов сосудов, практического счета, исчисления времени и т.д. Аналогичный характер имела математика в Древней Мексике и у некоторых др. народов.

Чистая математика, по-видимому, возникла впервые в Древней Греции и отчетливо отделялась от прикладной. Именно древнегреческая наука выработала дедуктивный способ построения теории, согласно которому все утверждения в той или иной области выводятся с помощью методов формальной логики из некоторых, не доказываемых утверждений – аксиом.

Этапы развития математики



По-видимому, отчетливое отделение чистой математики от прикладной характерно также для стран средневекового Ислама и для алгебраистов средневековой Европы.

Положение принципиально меняется с началом научного Возрождения – с работ Г. Галилея, И. Кеплера и других ученых, для которых математика и математический способ мышления становятся одним из основных орудий естествознания. Крупнейшие ученые этого периода – И. Ньютон, Л. Эйлер, Ж. Лагранж и другие – были не только математиками, но и физиками, механиками; в трудах каждого из них развивались как теоретическое, так и прикладное направления математики.

Millennium Prize Problems



Задачи тысячелетия составляют семь математических проблем:

- Проблема Кука
- Гипотеза Ходжа
- Гипотеза Пуанкаре
- Гипотеза Римана
- Квантовая теория Янга–Миллса
- Существование и гладкость решений уравнений Навье–Стокса
- Гипотеза Бёрча — Свиннертон-Дайера