

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Олимпиада школьников «Шаг в будущее», профиль «Инженерное дело»

# Секция «Математика и естественные науки»

2024-2025 учебный год





## Краткая характеристика секции:

В работах, подаваемых на секцию «Математика и естественные науки», предполагается исследование и решение научных проблем, включая решение известных проблем в частных случаях, нахождение неизвестных решений уже решенных проблем по следующим направлениям:

- Математическое моделирование;
- Физическое моделирование;
- Техническая физика;
- Моделирование графов и автоматов;
- Распознавание образов, элементы искусственного интеллекта;
- Геометрическое моделирование, компьютерная графика;
- Вычислительная математика, теория алгоритмов;
- Экспериментальная и аналитическая химия.





Кафедра осуществляет набор студентов для обучения по направлению подготовки бакалавриата 01.03.04 – Прикладная математика.

## Основные научные направления:

- Математическое моделирование термомеханических процессов в материалах и элементах конструкций
- Анализ и дифференциальные уравнения
- Моделирование процессов тепло- и массопереноса
- Математическое моделирование многомерных нестационарных процессов
- Моделирование в механике деформируемого твердого тела

## Примеры работ, представленных на кафедру в рамках программы «Шаг в будущее»:

- Реализация алгоритма PageRank и его тестирование на реальных данных
- Математическое моделирование полета снаряда дальнобойной гаубицы
- Применение теории игр на практике
- Математическое моделирование струи вытекающей жидкости
- Свойства чисел Фибоначчи
- Некоторые аспекты решения транспортных задач
- Топология. Двумерные поверхности. Бутылка Клейна.
- Применение теоремы Эйлера для многогранников
- Экстремальные задачи в школьной геометрии
- Некоторые задачи планиметрии, связанные с окружностями

Кафедра «Прикладная математика» выпускает инженеров-математиков по специальности «Прикладная математика», а также обеспечивает математическую подготовку студентов машиностроительного и приборостроительных факультетов университета. Основные направления научных исследований на кафедре согласованы с этой специализацией. Кроме того, ведутся исследования по математической теории надежности и ускоренным испытаниям технических систем, идентификации математических моделей сложных систем и процессов с учетом случайных факторов, динамике колебательных систем и другим направлениям. По этим направлениям идет подготовка аспирантов под руководством профессоров, докторов наук. Кандидатские и докторские диссертации рассматривает специализированный совет по математическому моделированию, при котором работает научный семинар. Результаты исследований последних лет отражены в большом числе опубликованных статей и докладов.

Ответственный на кафедре: Журавский Александр Владимирович <zhuravskii\_a@bmstu.ru>



Кафедра осуществляет набор студентов для обучения по направлению подготовки бакалавриата 01.03.03 – Механика и математическое моделирование: Математическое и компьютерное моделирование динамических систем и процессов

## Основные научные направления:

- Механика сплошной среды
- Высшая математика
- Классическая механика
- Информационные технологии и численные методы
- Колебания механических систем
- Гидродинамика
- Прикладная небесная механика
- Оптимальное управление механическими системами
- Оптимизация и диагностирование динамических систем



Ответственный на кафедре: Карпачев Андрей Юрьевич <karpachevay@bmstu.ru>



Кафедра осуществляет набор студентов для обучения по направлению подготовки бакалавриата 16.03.01 – Техническая физика.

## Основные научные направления:

- физика твердого тела, процессы в микроструктурах и нанотехнологии;
- оптические, акустические и электродинамические методы исследования материалов и сред;
- физики экстремальных ситуаций, анализа и прогноза развития катастроф, природных и техногенных процессов;
- высокочувствительных физических измерений.

## Примеры работ, представленных на кафедру в рамках программы «Шаг в будущее»:

- Исследование магнитных свойств вещества с помощью пушки Гаусса
- Определение факторов, влияющих на устойчивый переворот волчка Томсона
- Интерференционный микроскоп, его конструирование и практическое применение при изучении физики и биологии
- Способ измерения малой постоянной силы с помощью сил вязкого трения
- Влияние температуры на электропроводность воды
- Имитатор магнитного поля Земли
- Компьютерное и имитационное моделирование механических колебаний
- Изучение фазовых переходов в парафинах

Программа подготовки бакалавров предполагает участие студентов в реальных научных исследованиях, работу в научно-образовательных центрах Университета, прохождение практик в лабораториях Университета и институтов Российской академии наук (Физического института им. П.Н.Лебедева, Объединенного института высоких температур, НИЦ «Курчатовский институт» и других).

В процессе обучения студенты получают возможность принимать участие в научных семинарах кафедры и научных институтов РАН, международных научных конференциях, слушать лекции ведущих отечественных и зарубежных специалистов, участвовать в работе научно-образовательных центров МГТУ им. Н.Э. Баумана: НОЦ «Фотоника и ИК-техника», Центра прикладной физики и других.

Ответственный на кафедре: Борута Владимир Сергеевич <borutavs@bmstu.ru>



Кафедра осуществляет набор студентов для обучения по направлению подготовки магистратуры 18.04.01 – Химическая технология.

## Основные научные направления:

- Криохимическое формирование наночастиц лекарственных и биологически активных веществ;
- Криохимический синтез гибридных наносистем допированных наночастицами металлов;
- Изучение действия виброакустических колебаний различной частоты на физико-химические процессы в растворах;

Особенностями подготовки является получение магистрами экспериментальных навыков работы с нанообъектами, основ химического синтеза неорганических, органических и гибридных наночастиц и наноструктур современными методами спектроскопии (УФ-видимой, ИК, ЭПР), морфологического анализа методами просвечивающей и сканирующей электронной микроскопии, зондовой микроскопии (АСМ, СТМ), рентгеновской и электронной дифракции, методами динамического светорассеяния и термического анализа. Научные стажировки и ознакомительные практики в ведущих профильных ВУЗах РФ, Институтах РАН, предприятиях реального сектора экономики.

Ответственный на кафедре: Болдырев Вениамин Станиславович <[boldyrev.v.s@bmstu.ru](mailto:boldyrev.v.s@bmstu.ru)>



Кафедра осуществляет набор студентов для обучения по направлению подготовки бакалавриата 02.03.01 – Математика и компьютерные науки: Математическое и компьютерное моделирование, Математическое и компьютерное моделирование в экономике, Суперкомпьютерное моделирование и искусственный интеллект в инженерных задачах, Математическое и компьютерное моделирование в аэрокосмической технике

## Основные научные направления:

- моделирование в механике сплошных сред;
- моделирование новых материалов, композитов и наноструктур;
- разработка ПО для 3D геометрического моделирования, компьютерной графики, визуализации, генерации сложных сеток, автоматизации сложных вычислений, решения задач по распознаванию образов в различных приложениях;
- суперкомпьютерное моделирование аэрогазодинамических, теплофизических, термомеханических и геофизических процессов;
- интеллектуальная обработка данных, моделирование в экономике и социальных системах;

## Направления и примеры тем научных работ

к рассмотрению принимаются работы в областях:

- дифференциальная геометрия;
- дискретная геометрия;
- дискретная математика;
- теория автоматов;
- механика сплошных сред;
- обработка данных и информационные технологии;
- компьютерное и геометрическое моделирование;
- математическое моделирование в экономике.

Примеры тем работ участников секции:

- Программа для визуализации и анализа графов VisualGraf;
- Создание программного обеспечения, моделирующего и анализирующего развитие пользовательского кластера дефектов кристаллической решётки

На базе кафедры создан Научно-образовательный центр «Суперкомпьютерное инженерное моделирование и разработка программных комплексов» (НОЦ «СИМПЛЕКС» МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Ответственный на кафедре: Лебедев Сергей Витальевич <serleb@bmstu.ru>

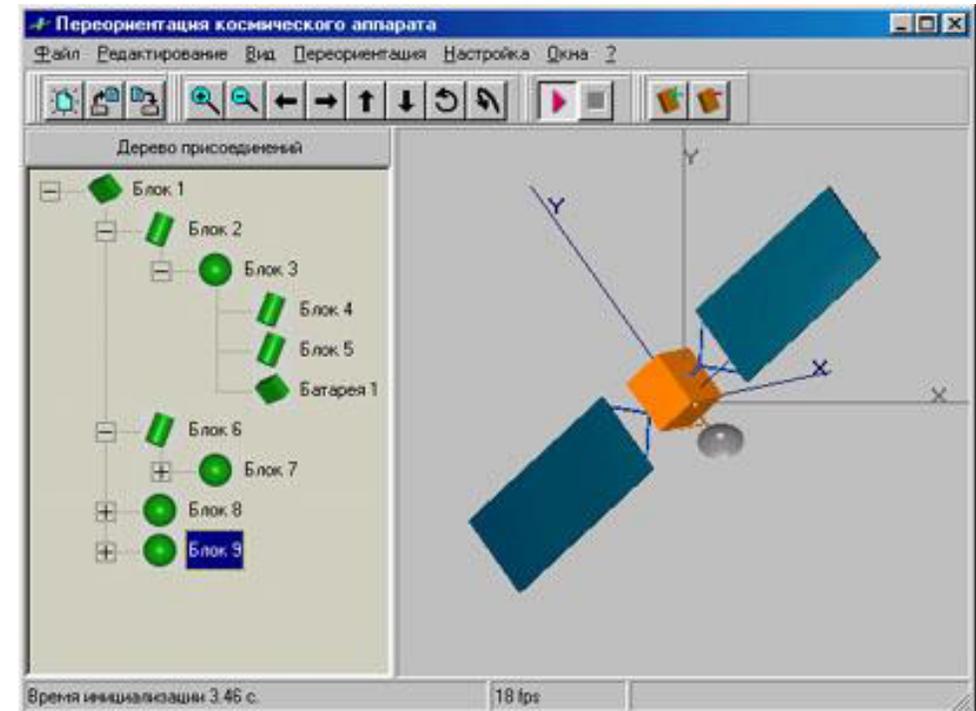


# Кафедра ФН12 - Математическое моделирование

Кафедра осуществляет набор студентов для обучения по направлению подготовки бакалавриата 01.03.04 – Прикладная математика.

## Основные научные направления:

- Математическое моделирование процессов управления;
- Математическое моделирование температурных полей;
- Математическое моделирование течений вязкого сжимаемого теплопроводного газа. Уравнения переменного типа;
- Математическое моделирование эволюционных процессов;
- Исследование эволюционных систем с помощью формул Фейнмана и функциональных интегралов.



Особенностями подготовки являются фундаментальная подготовка по теоретической и прикладной математике, глубокие знания в области программирования, вычислительной техники и навыки разработки прикладного программного обеспечения с акцентом на Matlab/Simulink, практика в институтах РАН (ИСА РАН, ИПУ РАН, ИПМ им. М.В. Келдыша) и коммерческих организациях-разработчиках промышленных систем (ООО «БИТ Роботикс», Teradata).

Ответственный на кафедре: Птицына Инга Вячеславовна <inpt@bmstu.ru>