

**Учредитель: Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»**

Включает оригинальные научно-исследовательские, обзорные статьи, научные заметки, касающиеся всех сфер, указанных в названии журнала, и прежде всего их актуальных проблем и открытых вопросов.

Журнал представляет интерес для ученых, работающих в указанных областях, поскольку дает возможность обменяться опытом, а также для аспирантов и студентов физико-математических специальностей вузов.

The journal contains original research papers, research notes, expository articles and surveys in all areas indicated in the title, with the emphasis on unsolved problems and open questions.

The periodical is of interest to scientists working in the mentioned areas, i.e. mathematicians, computer scientists, mechanical engineers, as well as theoretical and mathematical physicists, post-graduates and students.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

С.В. Лутманов (к.ф.-м.н., ПГНИУ) – **гл. редактор серии**
О.Л. Русакова (к.ф.-м.н., ПГНИУ) – **секретарь**

В.Н. Аптуков (д.т.н., ПГНИУ), **Е.М. Вечтомов** (д.ф.-м.н., ВятГУ, Киров),
С.С. Демидов (д.ф.-м.н., ИИЕТ РАН, МГУ, Москва), **Г.Л. Колмогоров** (д.т.н., ПНИПУ),
А.Г. Кузнецов (к.т.н., ПГНИУ), **В.В. Маланин** (д.т.н., ПГНИУ),
В.П. Матвеев (д.т.н., академик РАН, ИМСС УрО РАН),
Г.П. Матвеевская (д.ф.-м.н., ОрГПУ, Оренбург),
А.А. Махнев (д.ф.-м.н., чл.-корр. РАН, ИМиМ УрО РАН, Екатеринбург),
Ю.И. Няшин (д.т.н., ПНИПУ), **В.М. Пестренин** (к.ф.-м.н., ПГНИУ),
И.Е. Полосков (д.ф.-м.н., ПГНИУ), **С.В. Русаков** (д.ф.-м.н., ПГНИУ),
А.И. Севрук (д.пед.н., НИУ ВШЭ-Пермь), **П.М. Симонов** (д.ф.-м.н., ПГНИУ),
Е.Л. Тарунин (д.ф.-м.н., ПГНИУ), **П.В. Трусов** (д.ф.-м.н., ПНИПУ),
С.Ф. Тюрин (д.т.н., ПНИПУ), **Е.К. Хеннер** (д.ф.-м.н., ПГНИУ),
В.Н. Чиненова (к.ф.-м.н., МГУ), **К.Г. Шеварц** (д.ф.-м.н., ПГНИУ),
В.И. Яковлев (д.ф.-м.н., ПГНИУ)

© Пермский государственный национальный
исследовательский университет, 2020

Редакционная коллегия

Гл. редактор серии

Лутманов Сергей Викторович – к.ф.-м.н., доц. ПГНИУ. Пермь

Секретарь

Русакова Ольга Леонидовна – к.ф.-м.н., доц. ПГНИУ. Пермь

Математика

Симонов Петр Михайлович – д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь – **редактор**

Вечтомов Евгений Михайлович – д.ф.-м.н., проф. ВятГУ. Киров

Махнев Александр Алексеевич – д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАН. ИМ и М УрО РАН. Екатеринбург

Шварц Константин Григорьевич – д.ф.-м.н., доц. ПГНИУ. Пермь

Механика. Математическое моделирование

Аптуков Валерий Нагимович – д.т.н., проф. ПГНИУ. Пермь – **редактор**

Колмогоров Герман Леонидович – д.т.н., проф. ПНИПУ. Пермь

Маланин Владимир Владимирович – д.т.н., проф. ПГНИУ. Пермь

Матвеев Валерий Павлович – д.т.н., проф., академик РАН. МСС УрО РАН. Пермь

Няшин Юрий Иванович – д.т.н., проф. ПНИПУ. Пермь

Пестренин Валерий Михайлович – к.ф.-м.н., доц. ПГНИУ. Пермь

Полосков Игорь Егорович – д.ф.-м.н., доц. ПГНИУ. Пермь

Русаков Сергей Владимирович – д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь

Тарунин Евгений Леонидович – д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь

Трусов Петр Валентинович – д.ф.-м.н., проф. ПНИПУ. Пермь

Информатика. Информационные системы

Хеннер Евгений Карлович – д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАО. ПГНИУ. Пермь – **редактор**

Кузнецов Андрей Геннадьевич – к.т.н., доц. ПГНИУ. Пермь

Тюрин Сергей Феофанович – д.т.н., проф. ПНИПУ. Пермь

История физико-математических наук

Яковлев Вадим Иванович – д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь – **редактор**

Демидов Сергей Сергеевич – д.ф.-м.н., проф. ИИЕТ РАН. МГУ. Москва

Матвиевская Галина Павловна – д.ф.-м.н., проф. ОрГПУ. Оренбург

Чиненова Вера Николаевна – к.ф.-м.н., ст.н.с. МГУ. Москва

Проблемы университетского образования

Русаков Сергей Владимирович – д.ф.-м.н., проф. ПГНИУ. Пермь – **редактор**

Северук Александр Иванович – д.пед.н., проф. НИУ ВШЭ-Пермь. Пермь

Хеннер Евгений Карлович – д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАО. ПГНИУ. Пермь

С о д е р ж а н и е

МЕХАНИКА. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Аптуков В.Н., Ландик Л.В., Вершинин Р.К. Имитационное моделирование процесса роста поврежденности в зернистом минеральном агрегате.....	5
Иванов Г.Г., Алферов Г.В., Королев В.С. Системы с транзисторными ключами.....	14
Лутманов С.В., Хотько О.А. Вывод тяжелой материальной точки на базовую траекторию при наличии геометрических ограничений на дополнительные управления.....	19
Макеев Н.Н. К теории гамильтоновых систем со связями.....	25
Полосков И.Е. Расчет характеристик ускоренного движения автомобиля по дороге со случайным микропрофилем.....	32
Фиговский О.Л., Пенский О.Г. Математические модели и алгоритмы интуиции, озарений и гипноза роботов.....	39

ИНФОРМАТИКА. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Епишин В.И. Построение двудольных однородных минимальных квазиполных графов отказоустойчивых информационных систем.....	47
Залогова Л.А. Принципы функционального программирования.....	54
Шимановская М.В., Муфтеев И.А., Илларионова Е.И. Многопоточность на платформе .NET. Обзор средств.....	69

ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Яковлев В.И. Российские механики и математики второй половины XIX века.	76
<i>Когда верстался номер...</i>	
Демидов С.С., Маланин В.В., Чиненова В.Н., Яковлев В.И. Памяти Ирины Александровны Тюлиной (03.02.1922–29.06.2020).....	91
Правила оформления статей для публикации в "Вестнике Пермского университета. Математика. Механика. Информатика".....	97

Contents

MECHANICS SCIENCES. MATHEMATICAL MODELING

Aptukov V.N., Landik L.V., Vershinin R.K. Simulation model of damage growth in a granular mineral aggregate.....	5
Ivanov G.G., Alferov G.V., Korolev V.S. Systems with transistor keys.....	14
Lutmanov S.V., Chotko O.A. Conclusion of a heavy material point to the base trajectory subject to geometric constraints on additional controls.....	19
Makeyev N.N. On the theory of Hamiltonian systems with connections.....	25
Poloskov I.E. Calculation of characteristics of accelerated car movement on roads with random microprofiles.....	32
Figovsky O.L., Pensky O.G. Mathematical models and algorithms of intuition, insights and hypnosis of robots.....	39

INFORMATION SCIENCE. INFORMATION SYSTEMS

Epishin V.I. Construction of bipartite homogeneous minimal quasi-complete graphs of fault tolerant information systems.....	47
Zalogova L.A. Principles of functional programming.....	54
Shimanovskaya M.V., Mufteev I.A., Illarionova E.I. Multithreading on the .NET platform. Product Overview.....	69

HISTORY OF PHYSICS AND MATHEMATICS SCIENCES

Yakovlev V.I. Russian mechanics and mathematics of the second half of the XIX century.....	76
---	----

The Memory

Demidov S.S., Chinenova V.N., Malanin V.V., Yakovlev V.I. In Memory of I.A. Tulina (03.02.1922–29.06.2020).....	91
Rules of registration of manuscripts.....	97