Отчет
по научной работе

Кафедра вычислительной физики

Отчет подготовил: Демин С.А.

Казань, 2017

Приоритетные направления КФУ

- биомедицина и фармацевтика;
- перспективные материалы
- нефтедобыча, нефтепереработка, нефтехимия;
- Инфокоммуникационные и космические технологии

Основные научные направления ИФ

- исследования медико-биологических систем физическими методами;
- космические и инфокоммуникационные исследования, технологии, разработка приборов на новых физических принципах;
- физика и инженерия перспективных материалов.

Программа повышения конкурентоспособности

Стратегические единицы (САЕ)

- САЕ «Астровызов»;
- САЕ «Трансляционная 7П–медицина»;
- САЕ «Эконефть»;
- САЕ «Учитель 21 века»

Отчетность по науке

Ключевые критерии

- Статьи в системах цитирования WoS и Scopus;
- Количество цитирований в системах цитирования WoS и Scopus;
- Привлечение ведущих ученых мира, молодых ученых и исследователей (научная кооперация);
- Привлечение иностранных студентов, магистрантов и аспирантов (программы обмена);
- Стажировки в ведущих научных и образовательных центрах мира;
- Доля аспирантов и магистрантов;
- Доходы от НИР и НИОКР, в том числе, из внебюджетных источников.

Научная работа

Формы отчетности

- *ежегодный отчет о НИР* и промежуточный летний отчет по международной деятельности сотрудников кафедры;
- показатели эффективности работника университета (два раза в год);
- рейтинг ППС (ежеквартально);
- научная деятельность сотрудников в рамках Программы повышения конкурентоспособности (вхождение в ТОП-100 рейтингов мировых университетов).

Отчет о НИР кафедры

Структура

- Сведения о наиболее важных научных результатах;
- Сведения о публикациях сотрудников кафедры;
- Дополнительная информация.

Важнейший научный результат

Сведения о наиболее значимых научных результатах НИР

1. Наименование результата: Теория роста кристаллических зерен на начальном этапе кристаллизации переохлажденных жидкостей и стекол

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований	
- теория	+
- метод	
- гипотеза	
- другое (расшифровать):	

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок	
- методика, алгоритм	
- технология	
- устройство, установка, прибор, механизм	
- вещество, материал, продукт	
- штаммы микроорганизмов, культуры клеток	
- система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная)	
- программное средство, база данных	
- другое (расшифровать):	

3. Результат получен в Приоритетном направлении развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму	
- Индустрия наносистем	+
- Информационно-телекоммуникационные системы	
- Науки о жизни	
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники	
- Рациональное природопользование	
- Транспортные и космические системы	
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика	

Важнейший научный результат

4. Коды ГРНТИ: 29.17.43, 29.17.41, 29.03.77, 29.19.03

5. Назначение:

Приложение к задачам, связанным с исследованием процессов кристаллизации

6. Описание, характеристики:

Получено общее решение уравнения роста кристаллических зерен, описывающее начальный этап эволюции кристаллических зерен в произвольных переохлажденных жидкостях, стеклах и аморфных материалах.

7. Преимущества перед известными аналогами:

Аналогов нет

8. Область(и) применения:

Физика конденсированных сред, материаловедение

9. Правовая защита:

объект авторского права – статьи:
1. Mokshin A. V. Kinetics of the Crystalline Nuclei Growth in Glassy Systems / A. V. Mokshin, B. N. Galimzyanov // Physical Chemistry Chemical Physics. - 2017. - vol. 19. - P. 11340-11353;
2. Galimzyanov B.N. Three-Particle Correlations in Liquid and Amorphous Aluminium [Text] /B.N. Galimzyanov, A.V. Mokshin // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. - 2017. - Vol. 478. - P. 103-112.

10. Стадия готовности к практическому использованию:

Результаты докладывались на Международной школе-конференция молодых ученых «Идеи и методы физики конденсированного состояния, II», г. Сочи, ФИАН, 14.09.2017 - 22.09.2017.
Получены свидетельства государственной регистрации программ ЭВМ:
1. Мокшин А.В., Галимзянов Б.Н. Программа для анализа трехчастичных корреляций в многочастичных неупорядоченных системах / №2017614934 (02.05.2017);
2. Галимзянов Б.Н., Мокшин А.В. Расчетная программа для характеризации морфологических особенностей межфазных границ на основе данных молекулярной динамики / №2017614932 (02.05.2017).

11. Авторы:

А.В. Мокшин, Б.Н. Галимзянов

II Поволжская научно-практическая конференция имени акад. К.А. Валиева (Мамадыш, МБОУ «Лицей № 2»)

В 2017 году сотрудники кафедры (А.В. Мокшин, Р.М. Хуснутдинов) выступили членами жюри в секции «Физика». На конференции были представлены исследовательские и творческие работы учеников средних образовательных учреждений Республики Татарстан и других областей РФ.

Организационная поддержка конференции

International Astronomical School-Conference “Space Science” (ASTROKAZAN-2017); August 27-30, 2017

Школа-конференция была приурочена к выдающемуся событию – выходу на орбиту Первого искусственного спутника Земли. В ее работе приняли участие школьники, студенты и аспиранты из России и стран СНГ. Заместителем председателя Оргкомитета школы-конференции выступил сотрудник кафедры Ю.А. Нефедьев.

Участие в конференциях

Международные конференции

- Международная конференция молодых ученых Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных "**Ломоносов-2017**“ (Б.Н. Галимзянов), Россия, г. Москва, Московский государственный университет;
- Международная конференция «**Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах**» (А.В. Мокшин, Р.М. Хуснутдинов, Б.Н. Галимзянов), Россия, г. Махачкала, Институт физики ДНЦ РАН;
- Международная школа-конференция молодых ученых "**Идеи и методы физики конденсированного состояния**” (А.В. Мокшин, Р.М. Хуснутдинов, Б.Н. Галимзянов), Россия, г. Сочи, ФИАН, ИФВД РАН;
- 20-й Международный симпозиум «**Упорядочение в минералах и сплавах – ОМА-20**» (А.В. Мокшин, Р.М. Хуснутдинов, Б.Н. Галимзянов), Россия, г. Ростов-на-Дону, Фонд науки и образования;
- Международная молодежная конференция по физике и астрономии "**ФизикА.СПб/2017**“ (С.А. Демин), Россия, Санкт-Петербург, ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Международные конференции

- IX Научно-практическая конференция с международным участием "**Сверхкритические флюиды: фундаментальные основы, технологии, инновации**" (А.В. Мокшин), Россия, Сочи, ИХР РАН;
- Седьмой Международный междисциплинарный симпозиум "**Физика поверхностных явлений, межфазных границ и фазовые переходы**" (А.В. Мокшин), Россия, Ростов-на-Дону, Фонд науки и образования;
- AIAA Space and Astronautics Forum and Exposition "**AIAA SPACE Forum**" (Ю.А. Нефедьев, С.А. Демин), США, Орландо, Флорида, Американский институт аэронавтики и астронавтики;
- International Multidisciplinary Scientific Conference Surveying Geology and Mining Ecology Management "**SGEM-2017**" (Ю.А. Нефедьев, С.А. Демин), Болгария, Албена-Варна, Конгресс-центр

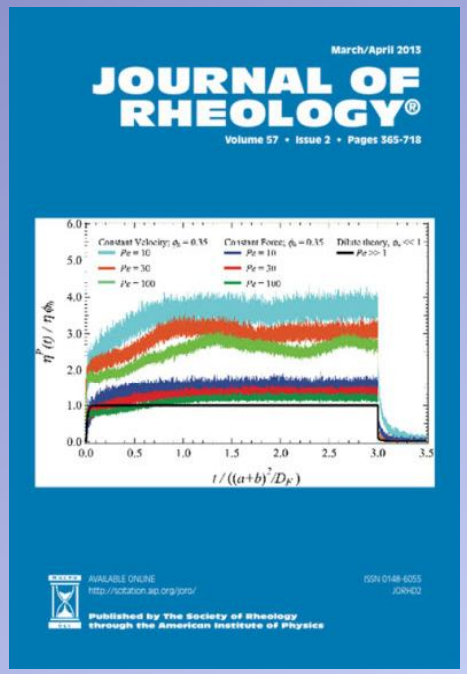
Всероссийские конференции

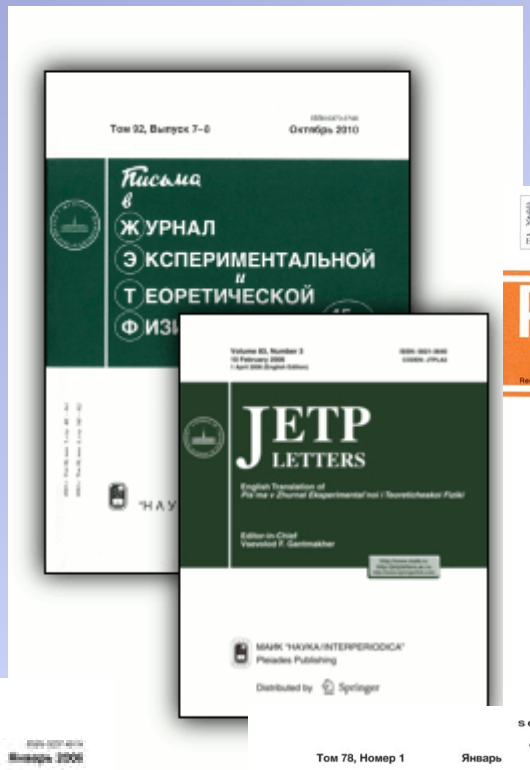
- Всероссийская школа-конференция молодых ученых XI Всероссийская школа конференция молодых ученых "**Теоретическая и экспериментальная химия жидкофазных систем**" (Крестовские чтения) (А.В. Мокшин, Р.М. Хуснутдинов, Б.Н. Галимзянов), Россия, г. Иваново, ИХР РАН;
- V Российская конференция с элементами научной школы для молодых ученых "**Метастабильные состояния и флуктуационные явления**" посвященная 90-летию со дня рождения академика В.П.Скрипова (А.В. Мокшин, Р.М. Хуснутдинов), Россия, Екатеринбург, ИТФ УрО РАН

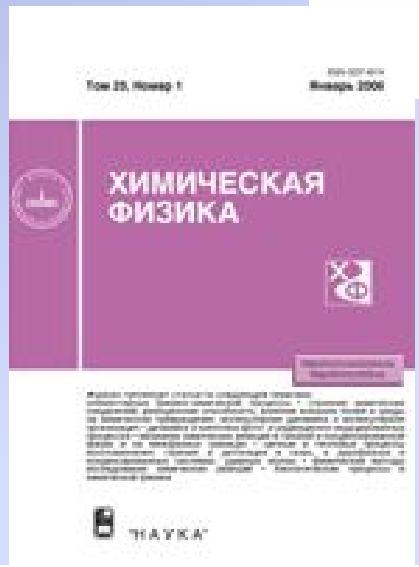
Монографии

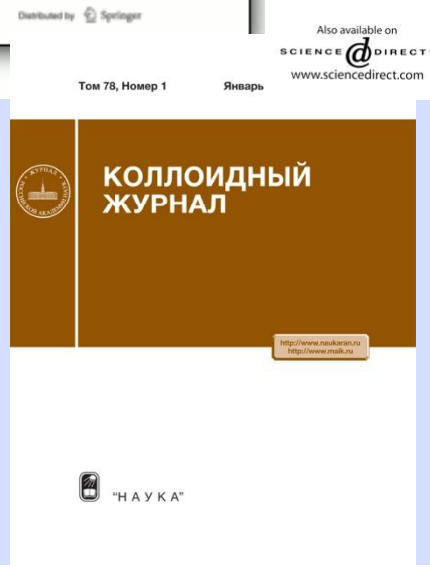
1) Галимзянов Б.Н. **Молекулярная динамика при структурных трансформациях и фазовых переходах в неупорядоченных системах**: монография / Б.Н. Галимзянов, А.В. Мокшин. – Казань: Изд-во КФУ, 2017. – 159 с.
2) Демина Н.Ю. **Создание системы обработки и анализа селенографических данных космических миссий и станций наземного базирования**: монография / Н.Ю. Демина, А.О. Андреев, Ю.А. Нефедьев, В.С. Боровских. – Казань: КФУ, 2017. – 108 с.

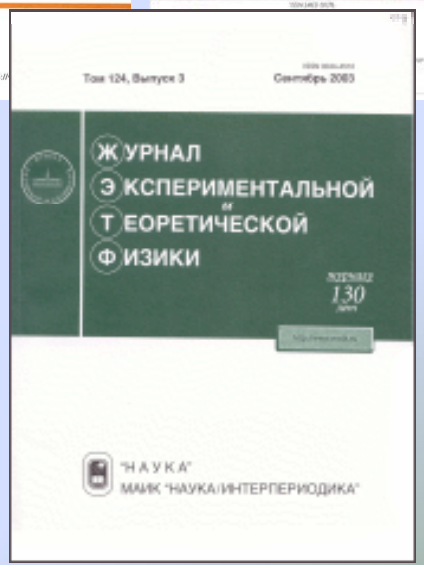
ПУБЛИКАЦИИ





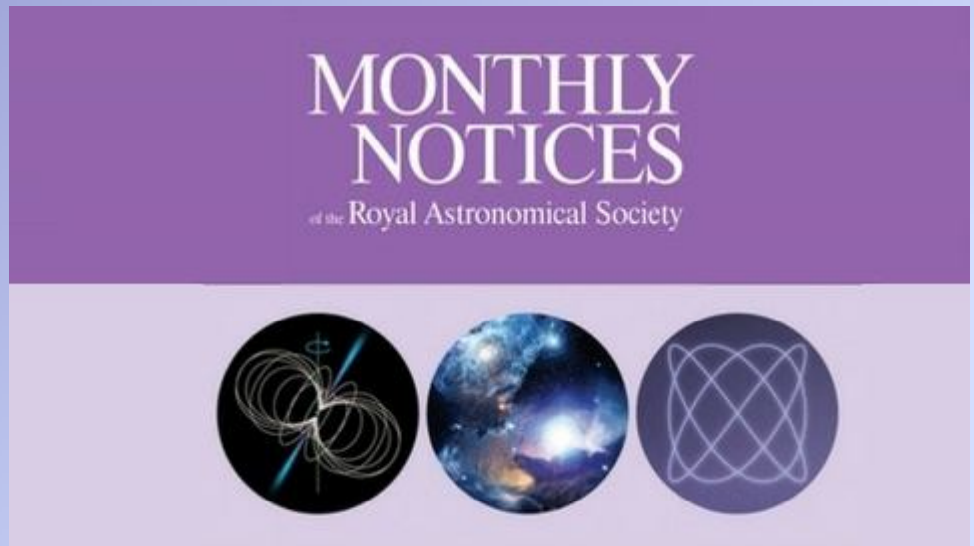






ТЕПЛОФИЗИКА ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

ПУБЛИКАЦИИ



International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM

SGEM

SPACE FORUM

AIAA

American Institute of
Aeronautics and Astronautics

Статьи в изданиях, включенных в базы цитирования WoS, Scopus

1) Галимзянов Б.Н. Поверхностное натяжение капель воды при гомогенном капельном зародышеобразовании в водяном паре [Текст] / Б.Н. Галимзянов, А.В. Мокшин // **Коллоидный журнал**. – 2017. – Т. 79, № 1. – С. 16–24; [Galimzyanov B.N. Surface Tension of Water Droplets upon Homogeneous Droplet Nucleation in Water Vapor [Text] / B.N. Galimzyanov, A.V. Mokshin // **Colloidal Journal**. – 2017. – Vol. 79, No. 1. – P. 26–34].
2) Мокшин А.В. Расчет барьера нуклеации и межфазной свободной энергии зародышей новой фазы методом термодинамического интегрирования на основе данных моделирования молекулярной динамики [Текст] / А.В. Мокшин, Б.Н. Галимзянов // **Химическая физика**. – 2017. – Т. 36, № 6. – С. 61–69; [Mokshin A.V. Calculation of the Nucleation Barrier and Interfacial Free Energy of New-Phase nuclei by the thermodynamic integration method using molecular dynamics simulation data [Text] / A.V. Mokshin, B.N. Galimzyanov // **Russian Journal of Physical Chemistry B**. – 2017. – Vol. 11, No. 3. – P. 473–480].
3) Мокшин А.В. Универсальность микроскопических структурных и динамических особенностей в жидких щелочных металлах вблизи плавления [Текст] / А.В. Мокшин, Р.М. Хуснутдинов, А.Р. Ахмерова, А.Р. Мусабирова // **Письма в ЖЭТФ**. – 2017. – Т. 106, № 6. – С. 343–348; [Mokshin A.V. Universality of Microscopic Structural and Dynamic Features in Liquid Alkali Metals near the Melting Point [Text] / A.V. Mokshin, R.M. Khusnutdinov, A.R. Akhmerova, A.R. Musabirova // **JETP Letters**. – 2017. – Vol. 106, No. 6. – P. 366–370].
4) Хуснутдинов Р.М. Вязкость расплава кобальта: эксперимент, моделирование и теория [Текст] / Р.М. Хуснутдинов, А.В. Мокшин, А.Л. Бельтюков, Н.В. Олянина // **Теплофизика Высоких Температур**. – 2017. – В печати.
5) Хуснутдинов Р.М. Динамика атомов жидкого лития: псевдопотенциал и потенциалы EAM-типа [Текст] / Р.М. Хуснутдинов, Б.Н. Галимзянов, А.В. Мокшин // **ЖЭТФ**. – 2017. – 8 с. – В печати.
6) Хуснутдинов Р.М. Структурные и динамические особенности воды и аморфного льда [Текст] / Р.М. Хуснутдинов // **Коллоидный Журнал**. – 2017. – Т. 79, № 1. – С. 104–112; [Khusnutdinoff R.M. Structural and Dynamic Features of Water and Amorphous Ice [Text] / R.M. Khusnutdinoff // **Colloid Journal**. – 2017. – Vol. 79, No. 1. – P. 152–159].

Статьи в изданиях, включенных в базы цитирования WoS, Scopus

7) Andreev A. Analysis of dynamical and quasidynamical space coordinate systems [Text] / A. Andreev, Y. Nefedyev, N. Demina, N. Petrova, S. Demin, A. Zagidullin // **AIAA SPACE and Astronautics Forum and Exposition, AIAA SPACE Forum**, (AIAA 2017-5214). – 2017. – P. 1–6.
8) Andreev A. Center of space education, science and technologies in EAO [Text] / A. Andreev, Y. Nefedyev, N. Demina, S. Demin // **AIAA SPACE and Astronautics Forum and Exposition, AIAA SPACE Forum**, (AIAA 2017-5215). – 2017. – P. 1–6.
9) Andreev A. Multi-parametric analysis of the lunar internal structure based on space data [Text] / A. Andreev, Y. Nefedyev, N. Demina, N. Petrova, A. Zagidullin // **International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM**. – 2017. – Vol. 17, No. 62. – P. 931–938.
10) Andreev A. Scientific and educational center of space researches and technologies in Kazan federal university [Text] / A. Andreev, Y. Nefedyev, S. Demin, N. Demina, Z. Andreeva // **International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM**. – 2017. – Vol. 17, No. 54. – P. 175–182.
11) Andreev A. The fractal method application for space maps analysis [Text] / A. Andreev, L. Nefediev, Y. Nefedyev, N. Demina, S. Demin **// AIAA SPACE and Astronautics Forum and Exposition, AIAA SPACE Forum**, (AIAA 2017-5213). – 2017. – P. 1–5.
12) Andreeva Z. Teaching courses on space geodesy, astronomy, and natural science conceptions at Kazan federal university [Text] / Z. Andreeva, A. Andreev, Y. Nefedyev, S. Demin, N. Demina // **International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM**. – 2017. – Vol. 17, No. 54. – P. 189–194.
13) Andreeva Z. The study of the lunar macro-figure models using multi-parametric harmonic analysis and expansion in spherical functions [Text] / Z. Andreeva, Y. Nefedyev, A. Andreev, N. Demina, K. Churkin // **International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM**. – 2017. – Vol. 17, No. 62. – P. 967–972.

Статьи в изданиях, включенных в базы цитирования WoS, Scopus

14) Galimzyanov B.N. Morphology of Critically-Sized Crystalline Nuclei at Shear-Induced Crystal Nucleation in Amorphous Solid [Text] / B.N. Galimzyanov, A.V. Mokshin // **Journal of Rheology**. – 2017. – Article in Press.
15) Galimzyanov B.N. Three-Particle Correlations in Liquid and Amorphous Aluminium [Text] / B.N. Galimzyanov, A.V. Mokshin // **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**. – 2017. – Vol. 478. – P. 103–112.
16) Demin S.A. Non-stationarity and cross-correlation effects in the MHD solar activity [Text] / S.A. Demin, Y.A. Nefedyev, A.O. Andreev, N.Y. Demina, S.F. Timashev // **Advances in Space Research**. – 2017. – 6 p. – Article in Press, DOI: 10.1016/j.asr.2017.06.055.
17) Demin S.A. The fractal analysis of the gravitational field and topography of the Mars [Text] / S.A. Demin, A.O. Andreev, N.Y. Demina, Y.A. Nefedyev // **Journal of Physics: Conference Series**. – 2017. – Vol. 929. – 6 p. – Article No. 012002.
18) Demin S. The method of astronomical refraction anomalies analysis based on aerological data [Text] / S. Demin, A. Andreev, N. Demina, Y. Nefedyev // **International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM**. – 2017. – Vol. 17, No. 62. – P. 955–960.
19) Demina N. Analysis of 430322 lunar occultations [Text] / N. Demina, Y. Nefedyev, K. Churkin, S. Demin, A. Andreev // **International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM**. – 2017. – Vol. 17, No. 62. – P. 885–890.
20) Demina N. Development of software and analytical complex for brain activity monitoring during space flight [Text] / N. Demina, A. Andreev, S. Demin, Y. Nefedyev, O. Panischev // **International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM**. – 2017. – Vol. 17, No. 61. – P. 633–640.
21) Demina N.Y. The method for celestial bodies' center of mass position relative to their figures determination on the basis of harmonic analysis of the expansion in spherical functions in order to refine the physical libration parameters [Text] / N.Y. Demina, A.O. Andreev, S.A. Demin, Y.A. Nefedyev // **Journal of Physics: Conference Series**. – 2017. – Vol. 929. – 6 p. – Article No. 012013.

Статьи в изданиях, включенных в базы цитирования WoS, Scopus

22) Mokshin A.V. Kinetics of the Crystalline Nuclei Growth in Glassy Systems [Text] / A.V. Mokshin, B.N. Galimzyanov // **Physical Chemistry Chemical Physics**. – 2017. – Vol. 19, No. 18. – P. 11340–11353.

23) Nefedyev Y. Fractal analysis of the earth topographic models using multi-parametric harmonic analysis [Text] / Y. Nefedyev, A. Andreev, S. Demin, N. Demina, Z. Andreeva // **International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM**. – 2017. – Vol. 17, No. 21. – P. 913–918.

24) Nefedyev Y. The method of moonquakes selenophysical parameters analysis [Text] / Y. Nefedyev, A. Andreev, N. Demina, S. Demin, Z. Andreeva // **International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM**. – 2017. – Vol. 17, No. 62. – P. 961–966.

25) Petrova N. The analytical and numerical approaches to the theory of the Moon's librations: Modern analysis and results [Text] / N. Petrova, A. Zagidullin, Y. Nefedyev, V. Kosulin, A. Andreev // **Advances in Space Research**. – 2017. – Vol. 60, No. 10. – P. 2303–2313.

26) Petrova N. The software complex for computer simulating the observation of stars from the lunar surface and calculating their selenographical coordinates [Text] / N. Petrova, Y. Nefedyev, T. Abdulmjanov, A. Zagidullin, A. Andreev // **International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM**. – 2017. – Vol. 17, No. 21. – P. 687–694.

27) Pilyugin L.S. On the influence of the environment on galactic chemical abundances [Text] / L.S. Pilyugin, E.K. Grebel, I.A. Zinchenko, Y.A. Nefedyev, L. Mattsson // **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**. – 2017. – Vol. 465, No. 2. – P. 1358–1374.

28) Usanin V. Use of long-term nongravitational force models for fitting astrometric observations of comet Encke [Text] / V. Usanin, Y. Nefedyev, A. Andreev // **Advances in Space Research**. – 2017. – Vol. 60, No. 5. – P. 1101–1107.

IF и SNIP журналов (2016)

- MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY (**IF-4.961**)
- PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS (**IF-4.123**)
- JOURNAL OF RHEOLOGY (**IF-3.136**)
- PHYSICA A-STATISTICAL MECHANICS AND ITS APPLICATIONS (**IF-2.243**)
- ADVANCES IN SPACE RESEARCH (**IF-1.401**)
- JETP LETTERS (**IF-1.235**)
- JETP (**IF-1.196**)
- HIGH TEMPERATURE (**IF-1.11**)
- COLLOID JOURNAL (**IF-0.859**)
- RUSSIAN JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B (**IF-0.578**)
- Journal of Physics: Conference Series (**SNIP-0.383**)
- SGEM (**SNIP-0.218**)

Яркие достижения

- **Галимзянов Булат Наилевич.** Финалист Республиканского конкурса "Лучший молодой ученый Республики Татарстан-2016" в номинации "Лучший молодой ученый в области естественных наук”.
- **Хуснутдинов Рамиль Миннегаязович.** Дипломат конкурса для государственной поддержки молодых ученых Республики Татарстан.
- **Воробьева Валерия Евгеньевна.** Защита кандидатской диссертации «ЭПР исследование железосодержащих дендримеров с термо- и фотоуправляемыми свойствами».

Яркие достижения

На кафедре продолжается работа по поиску оптимальных критериев оценки эффективности научной деятельности ученых

Базовые наукометрические показатели для журналов из базы Scopus и Web of Science: CiteScore и импакт-фактор

Оценка научной эффективности учёного

Подготовил: доцент кафедры вычислительной физики, к.ф-м.н. Галимзянов Б.Н.

Октябрь - 2017

Объекты интеллектуальной собственности

1) Мокшин А.В., Галимзянов Б.Н. **Программа для анализа трехчастичных корреляций в многочастичных неупорядоченных системах** / №2017614934 (02.05.2017).
2) Галимзянов Б.Н., Мокшин А.В. **Расчетная программа для характеризации морфологических особенностей межфазных границ на основе данных молекулярной динамики** / №2017614932 (02.05.2017)

Электронные образовательные ресурсы

1) Галимзянов Б.Н. **Компьютерное моделирование физических процессов** [Электронный ресурс] / Б.Н. Галимзянов, А.В. Мокшин // Выполнен в поддержку дисциплины «Компьютерное моделирование», 27.04.05 «Инноватика« (Магистерская программа). – 2107. – edu.kpfu.ru (id = 1947).
2) Хуснутдинов Р.М. **Классическая механика и специальная теория** [Электронный ресурс] / Р.М. Хуснутдинов // Выполнен в поддержку дисциплины «Классическая механика и специальная теория относительности», 050100.62 «Педагогическое образование». – 2017. –edu.kpfu.ru (id = 1915).
3) Хуснутдинов Р.М. **Ядерная физика** [Электронный ресурс] / Р.М. Хуснутдинов, А.В. Мокшин // Выполнен в поддержку дисциплины «Ядерная физика», 050100.62 «Педагогическое образование». – 2017. – edu.kpfu.ru (id = 1927).

Специальная студенческая стипендия за значительные успехи в научно-исследовательской деятельности

Лауреаты стипендии – студентки бакалавриата третьего курса (направление подготовки «Инноватика») – **Алина Ахмерова** и **Аделия Мусабирова**. Стипендия присуждена за успехи в учебе, научно-исследовательской деятельности по направлениям, реализуемым на кафедре вычислительной физики.

Алина Ахмерова и **Аделия Мусабирова** являются соавторами работы [Универсальность Микроскопических Структурных и Динамических Особенностей в Жидких Щелочных Металлах вблизи Плавления // Письма в ЖЭТФ. - 2017. - т. 106, № 6. - С. 343-348. [англоязычная версия: Universality of Microscopic Structural and Dynamic Features in Liquid Alkali Metals near the Melting Point // JETP Letters. - 2017. - Vol. 106, No. 6. - pp. 366–370].