



Министерство образования Республики Беларусь
УО «ГрГУ им. Я. Купалы»
Физико-технический факультет
Кафедра теоретической физики

**На кафедре теоретической физики
ГрГУ имени Янки Купалы осуществляется подготовка
студентов специальности «Физика (научно-
педагогическая деятельность)» со специализацией
«Компьютерное моделирование физических процессов»**

Учебная деятельность студентов

Студенты, обучаемые в рамках специализации «Компьютерное моделирование физических процессов» осуществляют углубленное изучение естественнонаучных дисциплин, составляющих основу их профессиональной подготовки (общая и теоретическая физика, высшая математика и информатика); изучение общепрофессиональных дисциплин (основы радиоэлектроники, основы электротехники, основы автоматизации эксперимента, архитектура ЭВМ, программирование и математическое моделирование). Также выпускники нашей кафедры осуществляют изучение комплекса специальных дисциплин, получают фундаментальную теоретическую и практическую подготовку в области компьютерного моделирования и программирования (системы управления базами данных, динамическая теория кристаллических решеток, методы исследования структуры вещества, моделирование физических процессов, моделирование процессов макросмоса, динамика жидкости и газа, информационные сети и системное программирование).

Практические умения и навыки студенты приобретают в учебной лаборатории «Компьютерное моделирование физических процессов», оснащенной современными персональными компьютерами и суперкомпьютером СКИФ-1000.

На кафедре имеется магистратура по специальности 1-31 80 05 «Физика», после окончания которой присваивается степень магистра физико-математических наук.

Исследовательская деятельность студентов

Наши выпускники активно занимаются научно-исследовательской деятельностью по следующим темам:

- Теоретическая и экспериментальная физика конденсированных сред.
- Компьютерное моделирование сложных молекулярных систем
- Теория контрагированного разряда и динамика плазменных потоков.
- Взаимодействие лазерного излучения с веществом.
- Теория многомерных решеток

Будущее место работы

Выпускники кафедры могут работать преподавателями физики и информатики в ВУЗах, колледжах, гимназиях, лицеях и других общеобразовательных учебных заведениях, а также на производственных предприятиях и в заводских лабораториях, программистами.

У лучших студентов есть возможность продолжить дальнейшее обучение в магистратуре и аспирантуре с целью получения высшей научной квалификации и соответственно степени магистра и кандидата физико-математических наук.

Тематика курсовых и дипломных работ студентов обучающихся по специализации «Компьютерное моделирование физических процессов»:

- Размерный фактор в динамических процессах
- Связь размера зерен в поликристалле с фактором Дебая-Валера
- Теплопроводность композиционных систем
- Солитонные решения в моделях твердого тела
- Исследование температурных и акустических полей в ходе неразрушающей лазерной обработки металлов
- Диагностика роста кратера в ходе лазерной плазменной обработки материалов
- Распределение давления в пульпозном ядре межпозвоночного диска при изменяющейся нагрузке
- Распределение кинетической энергии частей сложной формы по степеням свободы в модели идеального газа
- Численное решение квантово-механической задачи с помощью комплексных рядов Фурье
- Создание компьютерного имитатора для моделирования произвольных колебательных процессов
- Электронный вариант «Квантовая механика» для сайта кафедры

Студенты нашей кафедры под руководством преподавателей активно участвуют в научных и научно-методических конференциях и семинарах республиканского и международного уровней, проводимых не только на базе нашего ВУЗа, но и за пределами республики. По результатам работы студенты имеют возможность опубликовать результаты своих работ в журнале «Вестник ГрГУ», являющимся одним из рецензируемых журналов списка ВАК. Является многолетней традицией активное участие в Республиканском конкурсе научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь. По результатам конкурса многие работы занимают почетные 1 и 2 места, их также отмечают Грамотами.

КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

История создания кафедры

Кафедра теоретической физики как самостоятельное подразделение на физическом факультете университета

была организована в 1978 году, до этого она входила в состав кафедры общей и теоретической физики.

Первым заведующим кафедрой теоретической физики был П. Ш. Фридберг, в то время – единственный доктор наук на физическом факультете. Преподаватели кафедры читали все курсы теоретической физики. С 2009 года заведующий кафедрой – кандидат технических наук, доцент Никитин Александр Викторович.

В настоящее время кафедра теоретической физики ГрГУ имени Янки Купалы осуществляет подготовку физиков, преподавателей физики и информатики по специальности «Физика. Научно-педагогическая деятельность» и специализации «Компьютерное моделирование физических процессов».

Имеется современная компьютерная база для обучения и выполнения научных следований – от персональных компьютеров до мощного вычислительного кластера (суперкомпьютера).

Преподаватели кафедры.

На кафедре работает 6 штатных преподавателей. Из них 2 доктора физико-математических наук; 2 кандидата физико-математических наук имеющих учёное звание доцента, 1 кандидат технических наук, доцент. Все преподаватели имеют большой стаж педагогической и научной работы в вузе.

Педагогическая деятельность кафедры

Преподаватели кафедры обеспечивают изучение курсов теории и методики обучения и воспитания в области физики и информатики, курсов астрономии, лазерной физики и спектроскопии. А также организуют общенаучную подготовку по физике студентов физико-технического факультета, факультета строительства и транспорта, факультета биологии и экологии. Осуществляют формирование профессионально-методической компетенции будущих учителей физики и информатики.

Преподаватели кафедры активно участвуют в организации учебно-воспитательного процесса в школах, лицеях, гимназиях. Организуют подготовку школьников к турнирам юных физиков, олимпиадам по физике как областного, так и республиканского уровней. Входят в состав жюри олимпиад и турниров.

Преподаватели кафедры также осуществляют педагогическую деятельность в ГУО «Гродненский областной институт развития образования» и ведут профориентационную работу.

Научная деятельность сотрудников кафедры

Профессорско-преподавательский состав кафедры активно занимается научной работой. Ежегодно выполняет ряд финансируемых научных тем и проектов, принимает участие в научных и научно-методических конференциях республиканского и международного уровней, публикует

десятки статей в рецензируемых журналах, выпускает учебные и учебно-методические пособия.

Преподаватели кафедры руководят научной работой студентов, магистрантов и аспирантов, участвуют в проведении и организации научно-практических конференций. Кафедра проводит Республиканскую научную конференцию студентов, магистрантов и аспирантов по физике конденсированного состояния. Укреплены научные связи с Омским государственным университетом (Россия) и Иркутским Государственным университетом (Россия), Санкт-Петербургским государственным университетом (Россия), Полтавским государственным педагогическим университетом (Украина). Профессор нашей кафедры Лиопо В.А. является членом Оргкомитета Международной конференции «Кристаллохимия и рентгенография минералов» г. Санкт-Петербург, членом Оргкомитета Международной конференции «Физика твердого тела» г. Минск, членом Оргкомитета республиканской научно-методической конференции «Современные научные проблемы и вопросы преподавания теретической и математической физики, физики конденсированных сред и астрономии».

Сотрудники кафедры и студенты принимают участие в программе Союзного государства «Разработка и использование программно-аппаратных средств GRID-технологий и перспективных высокопроизводительных (суперкомпьютерных) вычислительных систем семейства СКИФ.

В Гродненском государственном университете создан региональный ресурсный центр Национальной ГРИД-сети Республики Беларусь. Основой центра является кластер "СКИФ К-1000" на базе 576 процессоров AMD OpteronT. Создан по проекту и заказу Объединенного института проблем информатики Национальной академии наук Беларуси и установлен в Минске. Разработка и производство вычислительных узлов кластера, а также сборка и установка тестовой конфигурации системы осуществлены российской компанией "Т-Платформы" в сотрудничестве с Институтом программных систем РАН. Пиковая производительность кластера составляет 2.5 терафлопа, реальная производительность на тесте Linpack - 2.032 терафлопа.

Кластер "СКИФ К-1000" может применяться для решения любых задач, требующих высокопроизводительных вычислений в наукоёмких отраслях промышленности, биотехнологиях, медицине, генетике, геологоразведке, для контроля за окружающей средой, прогнозирования погоды и многих других задач.

Суперкомпьютерные установки, разработанные и произведенные в рамках программы СКИФ, на данный момент используются в интересах белорусской промышленности, в частности для инженерных расчетов в авиационной промышленности, в интересах МАЗа для прочностных расчетов, в интересах Борисовского завода агрегатов для проектирования турбокомпрессоров наддува дизельных двигателей Минского моторного завода. Мощности суперкомпьютерных установок СКИФ также используются для

расчетов и моделирования остовов перспективных универсальных тракторов "Беларусь", для расчетов динамических характеристик почвообрабатывающих агрегатов и проектирования карданных валов в интересах гродненского завода "Белкард", для расчетов несущих конструкций карьерных самосвалов БелАЗ и шахтных крепей, в кардиологии для диагностики сердечно-сосудистой системы, для синтеза новых лекарств и создания новых материалов, для проектирования химических реакторов, в интересах Республиканского гидрометеорологического центра Беларуси для расчетов модели регионального прогноза погоды и др.

Основные технические характеристики суперкомпьютера "СКИФ К-1000":

Число вычислительных узлов/процессоров	288/576
Тип процессора	AMD OpteronT 2.2 ГГц
Пиковая производительность	2.534 Tflops
Производительность на тесте Linpack	2.032 Tflops (80.1% от пиковой)
Цена/пиковая производительность	700K USD/1 TFlops
Топология и тип системной сети	Infiniband
Тип управляющей (вспомогательной) сети	Gigabit Ethernet
Тип сервисной сети	СКИФ-ServNet v.2.0
Оперативная память	288 x (8 x 0.5 GB) = 1152 GB
Дисковая память	288 x 80 GB = 23 040 GB
Объем	8 стоек, 36 узлов в стойке
Конструктив узла	1U
Занимаемая площадь	6 м ²
Потребляемая мощность в режиме максимальной нагрузки	89КВт
Потребляемая мощность в режиме простоя	73КВт
Уровень шума	84 Дб
Производительность системы охлаждения	16000 м ³ /час
Вес установки	6.5 Т
Суммарная длина кабельных соединений	более 2км

Направления научных исследований кафедры теоретической физики

- По программе «Наноматериалы и нанотехнологии» («Нанотех») в результате выполнения задания «Исследование влияния размера и формы наночастиц на их модифицирующие свойства при создании композитов на основе полимеров», научный руководитель – проф. В.А.Лиопо
- По программе «Кристаллические и молекулярные структуры» в результате выполнения задания «Изучение влияния дефектов и состава кристаллов на динамические процессы на их ювенильных поверхностях», научный руководитель – проф. Лиопо В.А.
- По программе БРФФИ в результате выполнения задания «Матричные методы исследование симметрии фуллереноподобных структур в евклидовом пространстве», научный руководитель – доц. Сабуть А.В.
- По программе ГКПНИ 9 «Тепловые процессы» в результате выполнения задания «Разработка моделей процессов переноса в композиционных системах на основе полимеров» научный руководитель – доц. А.В.Никитин.
- Научно-техническая программа Союзного государства «Разработка и использование программно-аппаратных средств GRID-технологий и перспективных высокопроизводительных (суперкомпьютерных) вычислительных систем семейства СКИФ на 2007 – 2010 гг.» (шифр «СКИФ-ГРИД»). Задание: «Разработать опытный участок регионального распределённого сегмента ГРИД-сети «СКИФ» поддержки образовательной, научной и производственно-технической деятельности для промышленных предприятий энергетики и машиностроения» (ГРОДНО-ГРИД) Ответственный исполнитель **темы 4СГ.07 – ГрГУ:**
- **Кафедральная тема** «Компьютерное моделирование физических процессов в конденсированных средах»

Наши координаты:

УО «ГрГУ им.Янки Купалы»
230023, г.Гродно, ул.Врублевского, 33, к.211,
ул. Социалистическая, 12, к. 14
Телефоны: +375 (152) 48-28-50, +375 (152) 77-10-92
E-mail: kaf_teorfiz@post.grsu.by