

Аннотация программы магистратуры Проблемы теоретической физики и математическое моделирование»

Направление подготовки: 03.04.01 Прикладные математика и физика

Уровень образования/Срок обучения: Магистр/2 года

Выпускающая кафедра: Программа реализуется на кафедре теоретической ядерной физики Института лазерных и плазменных технологий НИЯУ МИФИ. Кафедра представляет собой уникальную школу теоретической физики. Первым заведующим кафедрой был лауреат Нобелевской премии академик И.Е.Тамм. На кафедре работали выдающиеся физики М.А.Леонотович, И.Я.Померанчук, А.Б.Мигдал, В.М.Галицкий, И.С.Шапиро. Кафедру закончили лауреат Нобелевской премии Н.Г.Басов, более 20 членов Академии наук СССР и России. В настоящее время на кафедре работают 5 членов Российской Академии Наук, ряд ведущих зарубежных физиков-теоретиков. Выпускники кафедры работают во многих ведущих мировых университетах и научных центрах и возглавляют некоторых из них.

Аннотация: Целью программы является подготовка высококвалифицированных физиков-теоретиков, способных проводить фундаментальные и прикладные теоретические исследования, открывать новые закономерности природы, моделировать сложные физические, технические и инженерные системы, формулировать новые направления развития прикладной физики и физических технологий. Выпускники, успешно прошедшие обучение по программе, могут работать во всех областях современной физики, включая физику атомных и молекулярных систем и наноструктур, физику классических и квантовых полей, атомного ядра и элементарных частиц, астро- и космофизику, физику плазмы и конденсированного состояния вещества, лазерную физику, физику экстремальных состояний и высоких плотностей энергии.

Главной особенностью образовательного процесса является фундаментальная физико-математическая и компьютерная подготовка, которая допускает естественное объединение базовых и специальных дисциплин, а также основных методов теоретических исследований и математического моделирования.

Учебный план включает в себя дисциплины фундаментальной теоретической физики, продолжающие образовательную траекторию бакалавриата по программе "Теоретическая физика", специализированные дисциплины, научно-исследовательскую, научно-педагогическую и преддипломную практики и подготовку магистерской диссертации. Базовая часть программы включает курсы по теории элементарных частиц, методам статистической физики, квантовой теории поля и общей теории относительности, а также современные методы математического моделирования в теоретической физике. Специализированная часть программы состоит из уникальных авторских курсов по теории плазмы, ядерной физике, астро- и космофизике, физике конденсированного состояния, теоретическим и математическим методам газовой динамики, физики ударных волн и других дисциплин, знание которых формирует исследователей, способных работать в различных областях современной теоретической физики и выполнять математическое моделирование сложных природных и технических систем. Специальные курсы программы читают ведущие специалисты научных институтов РАН и ГК «Росатом», работающие в соответствующих областях.

Научно-исследовательская работа студентов осуществляется в тесной связи с исследованиями, проводимыми на кафедре и в научных центрах ГК «Росатом» и РАН. Выпускники программы работают в ведущих российских и международных научных центрах - ФИАН, ИОФАН, Институт спектроскопии и др., предприятиях ГК «Росатом» - РФЯЦ-ВНИИЭФ, РФЯЦ-ВНИИТФ, РНЦ КИ, НИИ автоматики им. Н.Л. Духова, ОИЯИ и др. Возможно продолжение обучения в аспирантуре для получения высшей квалификации в области теоретической физики.

Общие и предметно-специализированные компетенции выпускников программы обеспечивают их востребованность на рынке труда, социальную мобильность, умение учиться и способность осваивать смежные области науки, промышленности, экономики.

Master program: «Problems of theoretical physics and mathematical modeling»

Educational profile: 03.04.01 Applied mathematics and physics

Level/Duration: Masters/two years

Host department: The program is realized at the Department of Theoretical Nuclear Physics, a part of the Institute for Laser and Plasma Technologies MEPhI. The department represents a leading and internationally recognized scientific and educational school in theoretical physics. The first department chair was Academician Igor E. Tamm, a Nobel Prize winner. Several eminent Russian theorists including M.A. Leontovich, I. Ya. Pomeranchuk, A.B. Migdal, V.M. Galitsky and I.S. Shapiro worked at the Department in different time periods. Among the department graduates, one finds the Nobel Prize winner N.G. Basov and over 20 members of the Soviet (later the Russian) Academy of Scientists. Presently, five RAS members and several professors of leading foreign universities and research centers work and teach at the Department.

Program description: The program aims the training of highly qualified theoretical physicists capable of conducting fundamental and applied research including the search for new laws of nature; modeling of complex physical, technical and engineering systems; suggesting and boosting new research directions in applied physics and technologies. Those graduates, who have successfully passed through the program including regular and final examinations, are expected to possess skills and research capabilities sufficient for productive and creative work in any area of modern physics. This includes physics of atoms, molecules and nanostructures, physics of classical and quantum fields, of atomic nuclei and elementary particles, astrophysics and cosmology, physics of plasmas and of condensed matter, laser physics, physics of extreme states of matter and high energy density physics.

The key element of the education process consists of an intense training in fundamental physics and mathematics as well as in numerical simulations and computer sciences in general. The program relies on the cooperation between basic (general) and special courses in theoretical physics as well as on those on theoretical methods in physics and on mathematical modeling.

The program includes several fundamental disciplines, which continue and develop further the bachelor course in theoretical physics; special disciplines; research, tutorial and pre-diploma projects and the preparation of the master thesis. The core part of the program includes the theory of elementary particles, methods of modern statistical physics, selected chapters of quantum field theory, general relativity as well as modern methods of mathematical modeling in theoretical physics. The specialized part of the program is built on distinguished courses developed by leading, well recognized researchers in the respective fields, and includes plasma theory, nuclear physics, astro- and cosmo-physics, physics of condensed matter, theoretical and mathematical methods in gas dynamics, physics of shock waves and other courses which help forming researchers able to work in different fields of theoretical physics and to perform mathematical modeling of complex systems in nature and in the technical world. These specialized courses are being delivered by leading researchers from RAS institutes and research centers of the State Corporation “Rosatom”.

Our students perform their research projects in the groups working at the Department or in various research centers of “Rosatom” and RAS. Department graduates work in leading Russian and foreign research centers including the Russian Federal Nuclear Centers, National Research Center “Kurchatov Institute”, Dukhov Research Institute for Automatics, Joint Institute for Nuclear Research in Dubna and more. Most gifted and well performing graduates of the master program have an opportunity to continue their education in theoretical physics within the PhD program.