

ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 03.04.02 ФИЗИКА

Нормативный срок освоения ООП –2 года.

Трудоемкость (в зачетных единицах) –120 з.е.

Область профессиональной деятельности выпускников. Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки **03.04.02 Физика** включает исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, освоение новых методов исследований основных закономерностей природы, всех видов наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур в государственных и частных научно-исследовательских и производственных организациях, связанных с решением физических проблем, в образовательных организациях высшего образования и профессиональных образовательных организациях, общеобразовательных организациях.

Виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- научно-инновационная;
- организационно-управленческая;
- педагогическая.

Зачисление в магистратуру НИУ «БелГУ» осуществляется по результатам конкурса согласно [Правилам приема в магистратуру](#) в 2017 г. на направление подготовки.

Распределение студентов для обучения по реализуемым программам подготовки магистратуры осуществляется с 01.09.2017 г. по письменному заявлению студента. Обучение по программе подготовки магистратуры осуществляется при формировании группы из не менее 10 студентов.

Возможные реализуемые магистерские программы по направлению **03.04.02 Физика:**

1. [Физика конденсированного состояния](#)
2. [Медицинская физика](#)
3. [Конструкционные наноматериалы](#)

<p>Магистерская программа</p>	<p><i>Физика конденсированного состояния</i></p>
<p>Информация о программе</p>	<p>Физика конденсированного состояния – большая ветвь физики, изучающая поведение сложных систем, состоящих из большого количества частиц. Физика конденсированных сред — богатейшая область физики, как с точки зрения математических моделей, так и с точки зрения приложений к реальности. Конденсированные среды с самыми разнообразными свойствами встречаются повсюду: обычные жидкости, кристаллы и аморфные тела, материалы со сложной внутренней структурой, квантовые жидкости (электронная жидкость в металлах, нейтронная – в нейтронных звездах, сверхтекучие среды, атомные ядра), магнитные моменты, сложные сети и т. д. Часто их свойства бывают столь сложны и многогранны, что приходится предварительно рассматривать их упрощенные математические модели. В результате поиск и исследование точно решаемых математических моделей конденсированных сред стал одним из наиболее активных направлений в физике. К основным областям исследования можно отнести: физика твердого тела, физика жидкостей, сверхпроводимость, механика сплошных сред, электродинамика сплошных сред, сильно коррелированные системы (высокотемпературная сверхпроводимость), физика неупорядоченных систем. Объектами профессиональной деятельности магистров являются физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, физико-медицинские и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг.</p> <p>Целью освоения магистерской программы «Физика конденсированного состояния» является подготовка специалистов высокого уровня, обладающих знаниями и умениями, необходимыми для профессиональной деятельности в области физики конденсированного состояния.</p> <p>Задачи магистерской программы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение основных принципов построения и свойств конденсированных сред. 2. Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики конденсированных сред, а также методов их исследования. 3. Формирование умений исследовать и прогнозировать свойства конденсированных сред при выполнении научно-исследовательской работы.
<p>Материально-техническая база</p>	<ul style="list-style-type: none"> – оборудование Центра коллективного пользования НИУ «БелГУ» «Диагностика структуры и свойств наноматериалов» (растровый ионно-электронный микроскоп Quanta 200 3D, растровый ионно-электронный микроскоп Quanta 600, просвечивающий электронный микроскоп JEM-2100, ИК-Фурье спектрометр NICOLET 6700, сканирующая зондовая микроскопия INTEGRAAuga, универсальный порошковый дифрактометр UltimaIV и т.д.); – оборудование научно-исследовательских лабораторий (НИЛ) НИУ «БелГУ»: НИЛ «Радиационной физики», НИЛ «Механических свойств наноструктурных и жаропрочных материалов», НИЛ «Объемных наноструктурных материалов», НИЛ «Проблем разработки и внедрения ионно-плазменных разработок» и оборудование технопарка «Высокие технологии».

Условия поступления	http://abitur.bsu.edu.ru/abitur/rules/04/
Учебные дисциплины	<p><i>Дисциплины базовой и вариативной части (обязательные):</i> современные проблемы физики; специальный физический практикум; история и методология физики; физика дисперсных систем; философские вопросы естествознания; иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации; физические основы полупроводниковой электроники; физика твердого тела; компьютерные технологии в науке, физике и производстве; прикладные физические исследования: организация, правовые аспекты и экономика</p> <p><i>Дисциплины по выбору магистранта:</i> физика жидких кристаллов; фазовые переходы в физике конденсированного состояния; экспериментальная физика взаимодействия пучков излучения с конденсированными средами; магнитная гидродинамика; моделирование прохождения излучения через вещество; физика фундаментальных взаимодействий</p>
Руководитель магистерской программы	<u>Малай Николай Владимирович</u> , доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и математической физики
Ведущие преподаватели	<p><u>Носков Антон Валерьевич</u>, доктор физико-математических наук, зав. Кафедрой теоретической и математической физики</p> <p><u>Вирченко Юрий Петрович</u>, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и математической физики;</p> <p><u>Сыщенко Владислав Вячеславович</u>, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и математической физики;</p> <p><u>Кубанкин Александр Сергеевич</u>, доктор физико-математических наук, доцент кафедры теоретической и математической физики;</p> <p><u>Вохмянина Кристина Анатольевна</u>, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической и математической физики</p>
Партнеры: по программе академической мобильности	<ul style="list-style-type: none"> • НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына при МГУ им. М.В. Ломоносова • Томский политехнический университет • Национальная политехническая школа Эквадора • Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН • ИФВЭ НИЦ «Курчатовский институт» (г. Протвино) • Национальная подземная лаборатория Гран-Сассо (LNGS) Национального института ядерной физики Италии (INFN) • Biocenter Oulu, Tissue Imaging Center (Oulu, Finland) University of Oulu, • Center of Microscopy and Nanotechnology (CMNT) (Oulu, Finland) • The Max Planck Institute for Biophysical Chemistry (MPI-BPC) (Göttingen, Germany)
Трудоустройство выпускников	Магистры, успешно освоившие программу магистратуры по профилю «Физика конденсированного состояния», могут работать в государственных и частных научно-исследовательских и производственных организациях, связанных с решением физических проблем, в частности: ЗАО «Сокол-АТС», ЗАО «Гормаш», ЗАО НПП «Спец-радио», ЗАО «Энергомаш» (Белгород)-БЗЭМ, ОАО

	<i>«Медтехника» и т.д.; учреждениях системы высшего и профессионального образования, среднего общего образования.</i>
Преимственность обучения в аспирантуре НИУ «БелГУ»	<i>Выпускники могут продолжить обучение в аспирантуре по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (профиль «Физика конденсированного состояния»), а также по программам других направлений.</i>
Дополнительная информация	<i>Ведущие преподавателя магистерской программы «Физика конденсированного состояния» активно осуществляет сотрудничество с ведущими вузами и научными центрами РФ, Ближнего и Дальнего зарубежья, среди них: Национальная подземная лаборатория Гран-Сассо (LNGS) Национального института ядерной физики Италии (INFN), НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына при МГУ им. М.В. Ломоносова, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Объединенный институт высоких температур РАН (г. Москва), учреждения Российской академии наук «Научный центр РАН в Черноголовке», УНЦ ОИЯИ г. Дубна, Московский институт стали и сплавов, Томский государственный университет, Тольяттинский государственный университет, Нижегородский государственный университет; Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск), Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН (г. Москва), «Институт металловедения и физики металлов ЦНИИЧерМет им. И.П. Бардина (г. Москва), Институт физики металлов (г. Екатеринбург), а также ведущими вузами Белоруссии (БГУ, Брестский госуниверситет, Гродненский госуниверситет), университетами Казахстана и Финляндии, участвует в проекте сетевого Университета ШОС, внося вклад в формирование единого евразийского образовательного пространства, сочетающего лучшие национальные традиции и принятые мировые стандарты.</i>

Магистерская программа	<i>Медицинская физика</i>
Информация о программе	<p>Программа направлена на подготовку высококвалифицированных специалистов для организаций здравоохранения Белгородской области, использующих высокотехнологичную медицинскую технику. Параллельно проводится отбор кандидатов для дальнейшего обучения в аспирантуре НИУ «БелГУ».</p> <p>Цели программы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) подготовка специалистов для сопровождения, конструирования и ремонта высокотехнологичной медицинской аппаратуры, имеющейся в учреждениях системы здравоохранения Белгородской области; 2) подготовка медицинских физиков для работы с источниками ионизирующего излучения для целей медицинской диагностики и лечения онкологических заболеваний; 3) подготовка высококвалифицированных кадров для проведения научных исследований и преподавания в высших учебных заведениях.
Материально-техническая база	<p>Исследования по робототехнике и разработке приборов медицинского назначения проводятся на базе СКБ ИИТиЕН, имеющего в своем распоряжении современную технику, достаточную для выполнения работ этого уровня сложности. Для обеспечения учебного процесса используется современная ядерно-физическая аппаратура и высокотехнологичная медицинская техника, имеющаяся на кафедре Общей и прикладной физики, в Областной клинической больнице и Областном онкологическом диспансере.</p>
Условия поступления	http://abitur.bsu.edu.ru/abitur/rules/04/
Учебные дисциплины	<p>Базовая часть</p> <ul style="list-style-type: none"> • Философские вопросы естествознания • Специальный физический практикум • Современные проблемы физики • История и методология физики <p>Вариативная часть</p> <ul style="list-style-type: none"> • Иностранный язык • Физика взаимодействия неионизирующего излучения с веществом и биологической тканью • Физические основы радиационных технологий • Медицинская рентгенология и радиология • Медицинское материаловедение • Силовая электроника <p>Дисциплины по выбору</p> <ul style="list-style-type: none"> • Автоматизация установок медицинского назначения • Управление установками медицинского назначения • Методы и средства измерений контроля и испытаний наноструктурных материалов • Метрология, стандартизация и сертификация оборудования и материалов • Физико-технические основы оптометрии

	<ul style="list-style-type: none"> • Физико-технические основы аудиометрии • Моделирование радиационных полей • Моделирование распределения доз в процессе облучения биологической ткани • Компьютерные технологии в медицине • Компьютерная обработка медицинской информации • Компьютерные методы обработки результатов измерений • Методы обработки экспериментальных данных
Руководитель магистерской программы	<i>Внуков Игорь Евгеньевич, д.ф.-м.н., профессор кафедры общей и прикладной физики</i>
Ведущие преподаватели	<i>Захвалинский В.С., д.ф.-м.н, профессор КОиПФ Иванов М.Б., д.т.н., профессор базовой кафедры наноматериалов и нанотехнологий Бабанин А.В., к.м.н, врач-рентгенолог Областной клинической больницы</i>
Трудоустройство выпускников	<i>Выпускники могут продолжить обучение в аспирантуре НИУ «БелГУ» или трудоустроиться в места прохождения практик: Областной онкологический диспансер, Областная клиническая больница, ООО «Медтехника», Объединенный институт ядерных исследований (г. Дубна) и ряде других. Основным преимуществом выпускников является хорошая естественнонаучная подготовка в сочетании с инженерной направленностью ряда преподаваемых дисциплин.</i>
Преимущество обучения в аспирантуре НИУ «БелГУ»	<i>Выпускники могут продолжить обучение в аспирантуре по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, а также по программам других направлений.</i>
Дополнительная информация	<i>Научно-исследовательская деятельность магистрантов сосредоточена на разработке приборов медицинского назначения, внедрении робототехники и исследованиях в области прикладной ядерной физики. Магистранты участвуют и побеждают во Всероссийских конкурсах и выставках по робототехнике. Магистрант А. Гладышев выиграл молодежный грант Российского фонда фундаментальных исследований по теме «Змееподобный робот, математическая модель движения, распределённая система управления, датчик навигации, система энергообеспечения». Результаты исследований по взаимодействию быстрых электронов с ориентированными кристаллами публикуются в ведущих международных журналах по этой тематике.</i>

Магистерская программа	<i>Конструкционные наноматериалы</i>
Информация о программе	<p>Целью магистерской программы является подготовка специалистов нового поколения, способных к коллективной работе в рамках инновационной деятельности в области материаловедения и технологии материалов. К данной группе относятся исполнители и руководители проектов по исследованию и изучению структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации, явлений, лежащих в основе физики, освоению новых методов исследований основных закономерностей природы, всех видов наблюдающихся в природе физических явлений и процессов в государственных и частных научно-исследовательских и производственных организациях, связанных с решением физических проблем; сотрудники учреждений системы высшего и среднего профессионального образования, среднего общего образования, научно-исследовательские работники.</p> <p>Магистр по профилю «Конструкционные наноматериалы» способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить научные исследования поставленных проблем; • делать выбор необходимых методов исследования; • формулировать новые задачи, возникающие в ходе научных исследований; • работать с научной литературой с использованием новых информационных технологий, следить за научной периодикой; • выбирать технические средства, подготавливать оборудование, работать на экспериментальных физических установках; • анализировать получаемую физическую информацию с использованием современной вычислительной техники.
Материально-техническая база	<p>Обучающиеся по магистерской программе проходят практику и самостоятельно проводят научные исследования на самом современном технологическом, испытательном и аналитическом оборудовании:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вычислительный 64–процессорный кластер T-платформы для математических и инженерных расчетов; • оптические микроскопы OLYMPUS GX51 GX71 (Япония); • растровые электронные микроскопы Quanta 600 FEG, Quanta 200 3D (Нидерланды); • просвечивающие электронные микроскопы JEOLJEM2100 (Япония), FEITecnaiG2 20FS-TWIN (Нидерланды); • рентгеновские дифрактометры ARLX`TRA (Швейцария), Rigaku (Япония). • рентгеновский спектрометр ARLOPTIM`X (Швейцария) с диапазоном определяемых элементов от фтора до урана; • нанотехнологические комплексы NTEGRAVita и Aura, (Россия) включающие наноиндентор, атомно-силовой и туннельный микроскопы; • термоанализатор STDQ 600 (США) для высокотемпературного дифференциально-термического, термогравиметрического анализа, дифференциальной сканирующей калориметрии;

	<ul style="list-style-type: none"> • Твердомеры 3000BLD по Бринеллю, 402 MVD по Виккерсу и WilsonWolperrrt 600MRD по Роквеллу; • автоматическая система анализа микротвердости на базе моторизованного микротвердомера DM 8BAUTO; • ионная пушка Fishione 1010 (Дания) для подготовки образцов для электронной микроскопии; • испытательные машины для статических, динамических и усталостных испытаний фирмы Instron (Великобритания); • Линейный прецизионный электроискровой проволочно-вырезной станок Sodick (Япония) со встроенной системой автопрограммирования и автотехнологом; • электрические муфельные печи NaberthermGmbH (Германия) для нагрева до 1400 °С; • 2-х и 6-ти валковые прокатные станы Hankook M-TechIndustries (Корея); • гидравлические прессы DEVR мощностью 100 и 400 тс. (Россия) и др. <p>Список оборудования постоянно пополняется.</p>
Условия поступления	http://abitur.bsu.edu.ru/abitur/rules/04/
Учебные дисциплины	<p style="text-align: center;"><u>Базовая часть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Философские вопросы естествознания • Специальный физический практикум • Современные проблемы физики • История и методология физики <p style="text-align: center;"><u>Вариативная часть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Иностранный язык • Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах • Перспективные конструкционные и функциональные материалы • Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов • Физика больших пластических деформаций; • Специальные главы высшей математики • Специальные главы физики твердого тела • Физика твердого тела • Специальные главы кристаллографии и дефектов кристаллической решетки • Микроструктурный дизайн материалов • Компьютерное моделирование в материаловедении • Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве • Термодинамика твердого тела и кинематика фазовых превращений • Диагностика атомной структуры вещества • Физика высокотемпературной деформации

	<ul style="list-style-type: none"> • Основы физики высокотемпературной деформации • Физика разрушения и фрактография • Специальные главы механических деформаций • Современные методы микроскопии и рентгеноструктурного анализа • Структура и свойства нанокластерных материалов
Руководитель магистерской программы	<i>Жеребцов Сергей Валерьевич, доктор технических наук, заведующий кафедрой материаловедения и нанотехнологий, автор научных работ по физике металлов и металловедению. Проходил стажировку в Польше, работал в Японии.</i>
Ведущие преподаватели	<i>Красильников В.В., доктор физико-математических наук, профессор, известный специалист в области физики твердого тела; Иванов О.Н., доктор физико-математических наук, профессор, научный руководитель центра коллективного пользования «Диагностика структуры и свойств наноматериалов», автор научных работ по физике конденсированного состояния. Проходил стажировку в Швеции, Японии.</i>
Партнеры по программе академической мобильности	<i>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН, г. Черноголовка, Московская обл. Казахский национальный университет имени аль-Фараби Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева</i>
Трудоустройство выпускников	<i>По вопросам трудоустройства выпускников кафедра взаимодействует с предприятиями машиностроительной и металлургической отрасли Белгородской области (ЗАО «Энергомаш (Белгород) – БЗЭМ», ЗАО "Сокол-АТС", ЗАО НПП «Спец-Радио», ООО «Гормаш», ЗАО «Скиф-М», ООО «Деталькомплект» и др.), на которых работают наши выпускники прошлых лет.</i>
Преимущества обучения в аспирантуре НИУ «БелГУ»	<i>Выпускники могут продолжить обучение в аспирантуре по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (по программам подготовки «Физика конденсированного состояния» и «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»)</i>
Дополнительная информация	<ul style="list-style-type: none"> • Магистерская программа дает выпускникам фундаментальные знания, знакомит с новейшими техническими разработками и дает навыки работы на современном оборудовании, в том числе за счет участия в действующих проектах под руководством персонального научного руководителя. • Обеспечивает широкий спектр применения полученных знаний в последующей научно-исследовательской, преподавательской и коммерческой деятельности. • Дает возможность участвовать в Российских и международных конференциях, публиковать результаты экспериментальных исследований в научных журналах и сборниках трудов.